# DE INGENIEUR

*WEEKBLAD GEWIJD AAN DE TECHNIEK EN AANVERWANTE WETENSCHAPPEN*

## UIT DE INHOUD No. 36:


**ALGEMEEN GEDEELTE 35:**

4e World Power Conference 11-14 Juli 1950 te Londen. Verslagen van enkele speciale Secties I, door dr ir F. van Berckel.

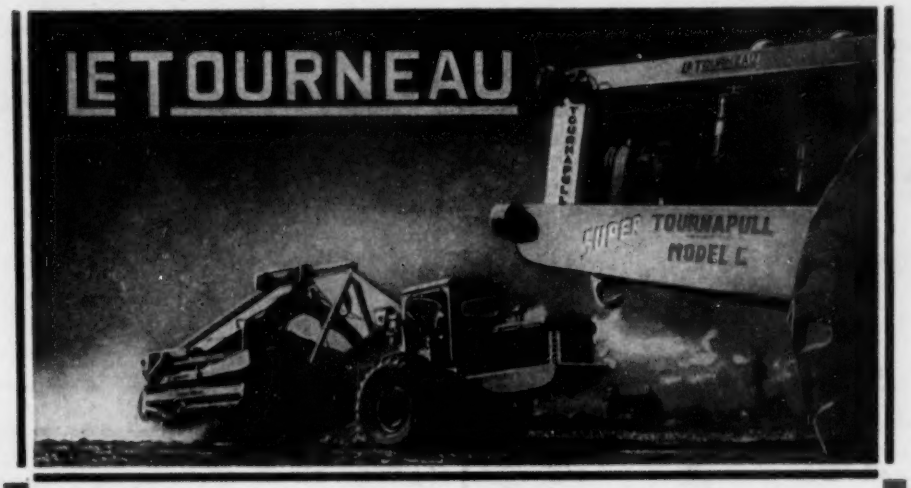
**WERKTUIG- EN SCHEEPSBOUW 8:**

Normalisatie van liftkabels, door ir F. Spoon.

**BETON 5:**

De berekening van gewapend betonnen schaaldaken II, door dr ir A. M. Haas.






TOURNATRUCKS: voor aan- en afvoer van materialen

TOURNATRAILERS: voor vervoer en spreiding van grond, ertsen, steenkool, cokes, enz.

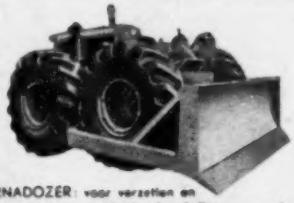
**KOOPMAN & CO**

AMSTERDAM
STADHOUDERSKADE 6
TELEFOON 82821

NEW YORK
165. BROADWAY
TEL. BEekman 3-8188

DJAKARTA
DJALAN NIEUWPOORT DALAM
TEL. KOTA 1363

CARRYALL SCRAPER: voor opnemen, vervoeren en verspreiden van grond en materialen



TOURNADOZER: voor verzetten en ruimen van ertsen, steenkool, cokes, kalkstoen, grond, enz ®



Ingenieur. Jaargang 62 **No. 36** || A. 423-430; W. 73-82; Bt. 43-50 || 's-Gravenhage, 8 Sept. 1950

**GIESSEN-WERKTUIGEN**
**KRIMPEN**

*LIEREN*
**voor iedere aandrijving**

**BAKKER & Co.**
**RIDDERKERK**

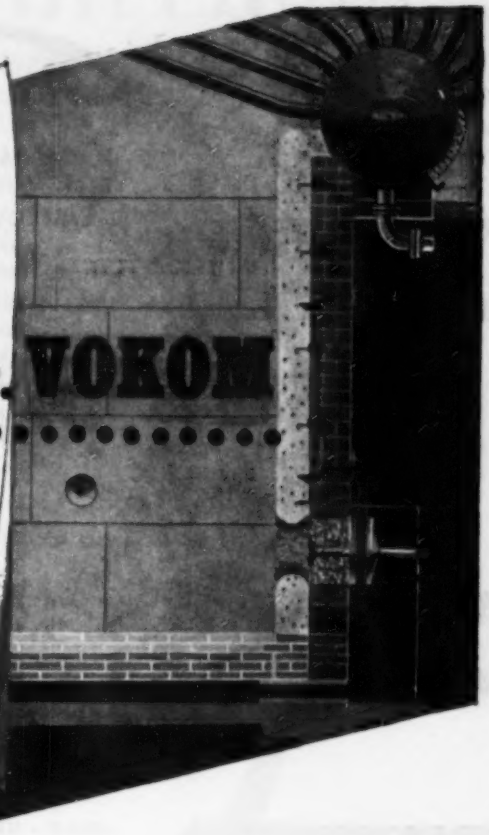
MACHINEFABRIEK vervaardigt
**SCHEEPSBOUWMACHINES**

ELECTROSTAALGIETERIJ vervaardigt
**GIETSTALEN VORMSTUKKEN**
op keur van alle classificatie
bureaux

N.V. HOLLANDIA
STAALBOUW • KRIMPEN a.d. IJSSEL

ZEEVENHOOVEN & CO. N.V.

*introduceert* **n.v. VOKOM**



Onze afdeling Ketelbemetseling en Ovenbouw kreeg dusdanig belangrijke opdrachten te verwerken, dat deze tot een apart bedrijf uitgroeide.

Daarom werd de Voegloze Ketelbemetseling en Ovenbouw Maatschappij n.v. VOKOM opgericht onder de Directie van N.V. Zeevenhooven & Co. voor de uitvoering van ketelbemetseling en ovenbouw, waarbij speciaal de vuurvaste Plibrico materialen worden verwerkt.

**n.v. VOKOM**

VOEGLOZE KETELBEMETSELING EN OVENBOUW MAATSCHAPPIJ

*ROTTERDAM: Voorhaven 85-87 Telefoon 33550*

## Engeland

**KEARNEY & TRECKER CORP.**
fraismachines

**B.S.A. TOOLS LTD.**
stafautomaten
hand- en machinegereedschappen

**JONES & SHIPMAN LTD.**
vlakslijpmachines
kolomboormachines

**BLACK & DECKER LTD.**
handboormachines
dubbele slijpkoppen
kleppenslijpmachines

## U.S.A.

**THE R.K. LEBLOND MACHINE TOOL CO.**
draaibanken

**MILWAUKEE CORP.**
zaag- en vijlmachines

**LANDIS MACHINE COMPANY**
draadsnijgereedschap

**THE SHEFFIELD CORP.**
luchtmeetinstrumenten

## Frankrijk

**MAAC - NEUILLY**
beitelslijpmachines

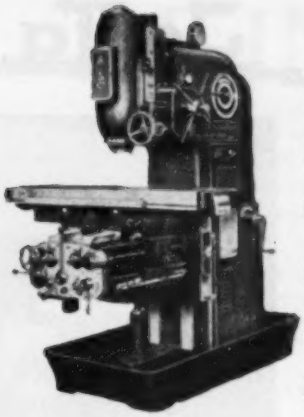
**SCIAKY**
puntlasmachines

**Deze machines zijn in onze showroom aanwezig en uit voorraad te leveren.**

# Lindeteves n.v. metaalbewerking

Nieuwmarkt 17-23 Amsterdam-C. | Telefoon 46974 en 25803 (8 lijnen)

# ADCOCK & SHIPLEY



Horizontale freesmachines

Verticale freesmachines

Universele freesmachines

Speciale freesmachines

Tafelboormachines

Kolomboormachines

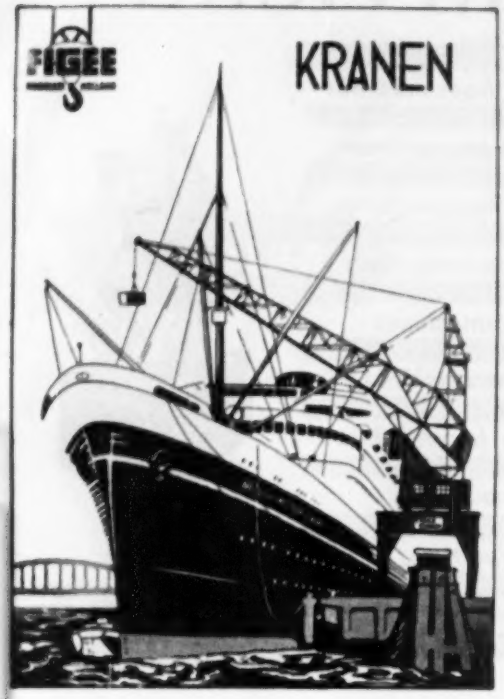
Meerspillige boormachines

Tapmachines

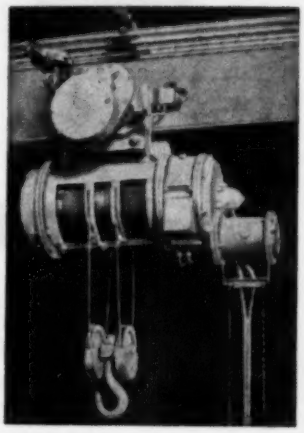
Spilpersen

n.v. Laagland

PIEKSTRAAT 20 - ROTTERDAM - TEL. 77540 (3 LIJNEN) VERTEGENWOORDIGER VOOR INDONESIE: N.V. v/h RUHAAK SOERABAJA - DJAKARTA BANDOENG - MEDAN




Jaffa



ELECTROTAKELS

N.V. MACHINEFABRIEK
:Jaffa:
UTRECHT

GROENPOL *installaties...*

duurzaam en bedrijfszeker!

Electrische installaties voor licht, kracht en verwarming in schepen, fabrieken, warenhuizen en vermen. De bouw van schakelborden in elke afmeting en combinatie is een van onze specialiteiten.

*Ervaring sinds 1887!*

GVD P & CO

**Groenpol**

GROENEVELD, v. d. POLL & CO's
electrotechnische fabriek n.v.

AMSTERDAM
ROTTERDAM
WORMERVEER
GRONINGEN

# DE INGENIEUR

*WEEKBLAD GEWIJD AAN DE TECHNIEK EN DE ECONOMIE VAN OPENBARE WERKEN EN NIJVERHEID*
*ORGAAN VAN HET KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS*
*EN VAN DE VERENIGING VAN DELFTSE INGENIEURS*

HET K. I. v. I. EN DE V. v. D. I. STELLEN ZICH NIET VERANTWOORDELIJK VOOR DE DENKBEELDEN IN DE ONDERSCHREIDEN BIJDRAGEN ONTWIKKELD

COMMISSIE VAN TOEZICHT: *Jhr ir* O. C. A. VAN LIDTH DE JEUDE / *Prof. ir* F. WESTENDORP / *ir* H. J. F. ECKENHUIJSEN SMIT, Secr.
VERANTWOORDELIJK HOOFDREDACTEUR: *Ir* H. SANGSTER. PLAATSVERVANGEND HOOFDREDACTEUR: *Ir* J. VON KÖNIGSLÖW
REDACTIE-ADRES (Tevens voor adreswijzigingen): PRINSESSEGRACHT 23 / 's-GRAVENHAGE / TELEFOON 117692

Abonnementen en advertentiën: N.V. A. OOSTHOEK'S UITG. MIJ. DOMSTRAAT 1-5, UTRECHT, TELEFOON 19547. Giro 59975
Abonnementsprijs f 30,- p.j. / Buitenl. f 35,25 Losse nrs. f 1,- Adv. f 0,40 per mm per kolom van ⅛ der pag. breedte Contract Spec. Tarief.

## A. ALGEMEEN GEDEELTE 36.

## 4e World Power Conference 11-14 Juli 1950 te Londen
## Verslagen van enkele speciale secties I

*door dr ir F. W. VAN BERCKEL*

Ter aanvulling van het verslag, verschenen in *De Ingenieur* nr 35 blz. A. 413, volgen hieronder de verslagen van enkele secties.

I.

***Sectie A: Energy Resources and Power Developments.***

Hierover waren 26 voordrachten ingediend, afkomstig uit landen, die te zamen ca. 30% van het oppervlak van de wereld uitmaken en 40% van haar bevolking.

Alle voordrachten tonen overtuigend aan hoe geweldig de ontwikkeling in de laatste 25 jaren is geweest. Geïnstalleerde vermogens zijn twee- of drievoudig en zelfs nog meer toegenomen en daarmee uiteraard de productie van stroom.

Paper No 23 van het Ned. Nationale Comité vermeldt, dat in 1922 de eerste poederkoolketel in Europa in Amsterdam voor 60 t/h en 43 at werd gebouwd.

Zoals bekend vormen kolen, olie, natuurgas en waterkracht de hoofdbronnen van energie. Van de beschikbare waterkracht over de gehele wereld is nog maar een klein gedeelte ontwikkeld; allereerst de economisch meest gunstig gelegen gedeelten. Zo b.v. in Noorwegen 16%, in Canada 20%, in de Verenigde Staten 16%, in Zweden 1/3 deel. In Italië daarentegen reeds 82%, als de lopende projecten gereed zijn.

In Equatoriaal Afrika is meer waterkracht beschikbaar dan nodig om de gehele stroomproductie van de Ver. Staten te dekken.

Voorgesteld is om het water van de Middellandse Zee naar een dieper gelegen bassin op het vasteland te doen stromen, waardoor 300 MW waterkracht beschikbaar zou komen, terwijl het water door natuurlijke verdamping weer zou verdwijnen, om zijn kringloop opnieuw te beginnen.

***Sectie K: Other Sources of Energy. Windkracht, Eb- en Vloedbeweging, Geothermische en Zonne-energie.***

Windkracht zal worden benut in een installatie van 100 kW, die bij Costa Head, Orkney, in bouw is. Per jaar wordt verwacht 4000 kWh per kW bij een windsnelheid van 30 mijl/h.

Zeer interessant voor electriciteitsopwekking is de toepassing van stoom uit boorgaten in de aarde te Larderello in Toscana. De stoom is verzadigd en heeft een vochtgehalte van 10 tot 20% bij een druk van 15 tot 18 at. Zij bevat gassen als $CO_2$, $H_2S$, $H_2$, $CH_4$ en $N_2$. De stoomtemperatuur is 140 tot 216° C, afhankelijk van de plaats van het boorgat.

De productie heeft reeds $10^9$ kWh per jaar overschreden. Op 3 manieren wordt de stoom toegepast:

*a.* in tegendrukturbines;
*b.* in condensatieturbines, waarbij de turbinestoom eerst gevormd is door middel van verdampers;
*c.* in condensatieturbines, direct gevoed met de stoom uit het boorgat. Hierbij moet echter een grote hoeveelheid gas en lucht uit de condensor geëvacueerd worden.

Vier van dergelijke machines, elk van 26 MW, zijn in Larderello in aanbouw.

Jaren geleden heeft CLAUDE getracht energie te winnen uit het temperatuurverschil tussen de waterlagen in diepe tropische zeeën. Thans is er een nieuw project aan de Ivoorkust, waar de temperatuurgradiënt tussen het wateroppervlak en een diepte van 400 m 68° F bedraagt. Er zullen twee machines van elk 3½ MW komen. Enorme hoeveelheden circulatiewater zijn nodig en geweldig lange en wijde buizen.

***Sectie E1: Production of Steam Power,*** bevatte een bijdrage van onze landgenoot KRUK over: „Power Stations in the Netherlands during the last ten years". Zowel in deze sectie als in secties E2 en E3 bleek dat ons land wat betreft thermische centrales voorzichtig voortgaat in zake stoomdruk en stoomtemperatuur en, wat nieuwigheden betreft, achterblijft bij België, Frankrijk, Engeland en Duitsland.

GASTPAR (Zwitserland) vestigt de aandacht op de één ketel — één turbogenerator-installatie van 50 MW in België (Monceau) met Sulzerketels voor magere en asboudende kool, terwijl KRUK meent, dat een ketel van max.

150 t/h een practische grootte is voor het stoken van magere poederkool en dat dus twee ketels nodig zijn voor machines van 50 tot 60 MW.

Pask (G.B.) vermeldt, dat 236 ketels in constructie zijn met vermogens van 135 tot 375 t/h, alle voor poederkool. Van de totale ketelcapaciteit die Pask noemt is 73% voor poederkool.

Meerdere schrijvers vestigen de aandacht op het gebruik van kolen met een hoog asgehalte en de ermee samenhangende problemen, in het bijzonder van de afvoer van de as en zijn samenstelling. Poederkoolketels met efficiënte vliegasvangers produceren grote hoeveelheden uiterst fijne vliegas. Pask verwacht, dat meerdere grote centrales op of nabij de kolenmijnen zullen worden gebouwd en de stroom naar de verbruikers zal worden vervoerd. In de uitbreidingsprogramma's van de B.E.A. zijn o.m. opgenomen 10 eenheden van 60 MW voor 105 at en 565° C en 5 eenheden van 100 MW voor dezelfde stoomcondities, elk met één ketel voor 375 t/h.

*Discussie*

In de discussie van deze sectievergadering kwamen nog enige interessante dingen naar voren.

Gibrat (Frankrijk) heeft projecten voor het stoken van kolen tot 50% asgehalte voor de centrale Querlain in Lotharingen. Over een afstand van 10 km zal het slik van de kolenwasserijen, waarbij het mengsel drie delen water tegen een deel kool bevat, naar de centrale gepompt worden. Zelfs voor aarijke kolen kiest hij het systeem één ketel — één turbine en zulke installaties ter grootte van 25, 50 en 100 MW zijn besteld voor het stoken van kool met 40% as.

Goates (G.B.) meent, dat waterstofkoeling van generatoren weliswaar ½% beter rendement geeft, maar dat de besparing weer verloren gaat, omdat de beschikbaarheidsfactor iets kleiner is en dus de zuinige centrale een gedeelte van haar bedrijfsuren moet afstaan aan oudere, minder moderne en minder zuinige centrales.

Münziger (Duitsland) voorspelt binnen 10 jaar stoomtemperaturen van 650 °C. Hij vergelijkt de cycli van Rankine (stoomturbines), van Field (stoom-gasturbine) en van Ackeret-Keller (gasturbine) voor een 100 MW eenheid.

De Rankine cyclus met 140 at 650 °C, herverhitting tot 650° C, haalt 39,1% rendement; de gasturbine volgens het gesloten systeem met 70 at, luchtdruk en 650° C haalt 36,1%, het systeem Field voor dezelfde temperatuur 38,8%.

In een stoomcentrale wordt echter in het gebied van hoge temperatuur relatief minder warmte overgedragen dan bij een gasturbine (omdat de oververhitter van een stoomketel maar een gedeelte van het V.O. vormt; in een gasturbine daarentegen alle warmte in de luchtverhitter overgaat). Dit acht Münziger een voordeel van de Rankine cyclus en de austenitische stalen zullen z.i. een grote rol gaan spelen.

Rachel (Duitsland) deelt mede, dat opdrachten geplaatst zijn voor installaties voor stoomtemperaturen van 600° C.

Van Berckel (Nederland) is het niet eens met Reay (Z. Afrika), die meent, dat poederkool-ketels voor kolen met 20% as niet economisch zijn. Bij stookproeven aan 100 tons ketels bij de Staatsmijnen werd een ketelrendement van 85% gemeten bij kolen met 35% as en 5200 kcal stookwaarde.

Ricard (Frankrijk) betoogt, dat men de centrale beslist niet halverwege tussen de kolenmijn en het centrum van verbruik moet plaatsen.

Hacking (G.B.) wijst er op, dat de grote (hyperbolische koeltorens) het landschap niet verfraaien en vraagt zich af, of men niet moet overgaan tot mechanische koeling, zoals in de Ver. Staten.

***Sectie E3: Turbines and Auxiliaries.***

In deze sectie werden bijdragen geleverd over de bouw van en ervaring met stoomturbines van General Electric, Westinghouse, Parsons en Brown Boveri. Campbell (U.S.A.) noemt een Unit van 125 MW bij 3600 omw. en Seippel (Zwitserland) een van 110 MW bij 3000 omw. Er is een duidelijke „trend" naar hogere stoomtemperatuur en stoomdruk. Campbell (U.S.A.) noemt gelegeerd staal met ½% chroom voor 482 °C en 1% Cr voor 565°C stoomtemperatuur, beide met ½% Mo. (In Nederland is volgens Kruk tot 500 °C staal met ½% Mo — dus zonder Cr — voor pijpen algemeen gebruikelijk).

Theron Mulder (Nederland) leverde een duidelijke bijdrage over koeltorens, waarin hij de z.g. koelkarakteristiek, die gebaseerd is op theorieën van Burgers, Merkel en Koch uit een groot aantal metingen aan koeltorens berekent. Voorts trekt hij een aantal conclusies, waardoor het mogelijk is, de werking van koeltorens onder verschillende omstandigheden te berekenen.

Van Berckel (Ned) merkt op, naar aanleiding van de vraag van Hacking (G.B.) dat het voordeel van natuurlijke trek bij koeltorens — als men uitgaat van dezelfde koudwater temperatuur — de krachtsbesparing ligt t.o.v. koeltorens met kunstmatige trek. Natuurlijke koeling vereist geen ventilatoren, geen motoren, geen onderhoud en is zeer betrouwbaar. Waar de plaatsruimte beperkt of per $m^2$ grondoppervlak veel koeling nodig is, m.a.w. veel koellucht per $m^3$ water, kan kunstmatige koeling van voordeel zijn.

Hackett (U.S.A.) behandelt de kwikdampturbine, die voor een gegeven begintemperatuur in combinatie met een stoomcyclus het hoogste rendement geeft, dat tot nu toe behaald is. Hij noemt voor een 40 MW installatie uit 1949 37% rendement. Aan de inlaat van de kwikdampturbine is de druk 9 at, de temperatuur 508° C.

*Discussie*

In de discussie wees Wiberg (Zweden) op een 65 MW Ljungströmturbine, die in acht minuten van koude toestand in bedrijf kon worden genomen. Hvistendahl (G.B.) meent, dat men bij de keuze van druk en temperatuur moet letten op de totale opwekkingskosten van het *gehele* systeem en behalve op het rendement van ketels en turbines etc. ook op de beschikbaarheid en de flexibiliteit van de centrales.

Als een zuinige centrale b.v. 's nachts niet gestopt kan worden door gebrek aan flexibiliteit, moeten wellicht andere centrales van het systeem daaronder lijden en onder minder gunstige condities werken, wat dan niet tot uiting komt in het rendement van die zuinige centrale, dat dus geflatteerd wordt.

***Sectie E2: Steam Generation,*** bracht 11 papers. Simonson (G.B.) geeft een uitstekend overzicht van de Engelse ketelbouw. Voor grote ketels wordt zonder uitzondering natuurlijke circulatie gekozen. Stralingsoververhitters past men niet toe. De werpstoker, waarbij de as niet zo'n hoge temperatuur bereikt als op het kettingrooster en waarbij de vluchtige delen uit de as niet verdampen, schijnt een der voornaamste oorzaken weg te nemen voor afzettingen op en vervuiling van de ketelpijpen. Enkele vuurhaarden met vloeibare as zijn in bouw.

Armacost (U.S.A.) bespreekt de factoren, die de z.g. beschikbaarheid van de ketel beïnvloeden. Omdat de beschikbaarheid steeds toeneemt, is er een streven naar steeds grotere ketels, die per ton stoom voordeliger zijn dan 2 ketels van de halve capaciteit.

Hoge stoomtemperatuur, gecombineerd met herverhitting, betekent, dat wel 40% van alle warmte door de oververhitter en de herverhitter wordt geabsorbeerd. Wenst

men ook nog constante stoomtemperatuur over een groot gebied van ketelbelasting, dan bieden z.g. tuimelbranders veel voordelen. Voor zeer lage belasting wordt de ontsteking stabiel gehouden met hulpbranders, die een weinig gasolie verbruiken. Stoomtoestanden van 140 at en hoger en 650°C zijn op komst.

ROWAND (U.S.A.) maakt melding van een Babcock-ketel voor 621 t/h. Het gehalte aan vaste bestanddelen van de stoom naar de turbine is thans ½ mg per kg of lager.

De stoomtemperatuur tot 65% van de max. ketelbelasting wordt constant gehouden door recirculatie van rookgas van de uitlaat van de economiser naar de vuurhaard, waartoe een aparte ventilator dient, die in dat geval tot 21% van de gashoeveelheid doet circuleren. Voor een cycloonvuurhaard verwacht ROWAND een ketelrendement van 88½%; een andere cycloonhaard werkt met slechts 10% overmaat aan lucht en zonder zuigtrekventilator. De rookgassen worden door de ketel gedrukt en de rookgastemperatuur aan uitlaat ketel is slechts 120 °C.

In een der vergaderingen deelde GIBRAT (Frankrijk) mede, dat 3000 ton kolen met een asgehalte van 50% van Frankrijk naar Chicago zullen worden gezonden voor stookproeven in een cycloonvuurhaard.

De bijdragen van BEDUWE en BOSSAERT (België) bevatten ook voor ons land veel wetenswaardigs. 20% van de brutokolenproductie vormen z.g. secundaire kwaliteiten, waarvan de voornaamste kenmerken zijn een asgehalte van 20 tot 45%, een gehalte vluchtige stoffen van 6 tot 30% en een watergehalte van 3 tot 30%. Deze brandstoffen zijn bestemd voor de centrales. De nieuwste eenheden zijn 50 MW bij 85 at en 510 °C, hetzij met één ketel (Monceau, Schelle), hetzij met 2 ketels (Drogenbosch, etc.) voor 55 at. De nieuwste installaties voor poederkool passen het terugstoken van vliegas niet meer toe.

Het probleem van de afvoer van de grote hoeveelheden vliegas wordt bestudeerd in de richting van smelthaarden, hetzij met cycloonhaarden, hetzij met de Duitse constructie met een z.g. smelttafel, ondanks het hoge smeltpunt van de as uit Belgische kool.

Ik moet afzien van de bespreking van de andere bijdragen over het stoken van minderwaardige brandstoffen, zowel als die over oliegestookte scheepsketels en locomotieven.

*Discussie*

MÜNZIGER betoogt dat stralingsoververhitters onvermijdelijk zijn als men tot hoge stoomtemperaturen (en herverhitting) komt. Het water in de vuurhaardwanden kan niet genoeg warmte opnemen. Oververhitters in de vorm van verticale koelwanden op 1½ tot 2½ ft afstand zijn heel goed.

Circulatie van gassen is nodig om de vuurhaardtemperatuur te drukken en niet zozeer om bij lage belasting de stoomtemperatuur te handhaven.

RITCHIE (G.B.) zegt, dat bij een stukgrootte onder 1/8 inch het oppervlaktevocht van zeer grote invloed is op het ketelrendement. Voor elke 10% kleiner dan 1/8 inch is 1 à 2% oppervlaktevocht nodig.

Andere sprekers wezen op de waarde van *gelijkmatige* kwaliteit van de brandstof, wat zelfs belangrijker is dan *goede* kwaliteit.

KARTHAUSER (G.B.) zeide, dat in Engeland een goede industriekool alleen tegen een redelijke prijs gemaakt kan worden door het afstoten van z.g. mixte uit de wasserij. In Nederland is men er in geslaagd om slik met 25 tot 30% vocht te stoken (bedoeld zijn de Martinroosters op de Oranje-Nassau mijn; verslaggever).

SIMONSON (G.B.) vermeldt de bouw van een cycloonvuurhaard voor Engeland en ROWAND (U.S.A.) zegt dat kolen met as met een z.g. vloeitemperatuur van 1526 °C met succes in cycloonhaarden werden verstookt.

***Sectie G: Gasturbines and Jet Engines.***

Vijf bijdragen waren van belang voor de electriciteitsvoorziening. Twee handelden over gasturbines voor de luchtvaart.

KELLER (Zwitserland) propageert het gesloten systeem volgens ESCHER WYSS, met luchtdrukken van 30 tot 60 at hoogstens. De centrale te St. Denis krijgt een eenheid van 12500 kW met drukverbranding (3 at) en 53 at/675 °C aan de turbine. Opvallend zijn de bijzonder kleine afmetingen van de rotor. Een dergelijke eenheid komt ook in de Dundee centrale, Schotland.

General Reporter COX concludeert dat het nog lang niet zeker is, dat het z.g. gesloten systeem het moet afleggen tegen het z.g. open systeem, dat weliswaar eenvoudiger is, maar evengoed zijn moeilijkheden kent. Ofschoon meestal de axiale compressor wordt toegepast, is dit niet het geval bij Oerlikon, De Laval en Elliott.

KELLER wijst op de mogelijkheid tot het stoken van poederkool in de luchtverhitter.

ROWLEY en SKROTZKI (U.S.A.) geven een overzicht van in Amerika gebouwde gasturbines, die alle volgens het open systeem werken, waarvan de eenvoud aantrekkelijk is. Er zijn voor locomotieven 2 met poederkool gestookte gasturbines in bouw. Het is nog niet mogelijk om te zeggen wanneer deze klaar zullen zijn. Het verbrandings- en asprobleem schijnt te worden opgelost in de richting van „slag-tapped combustors", waarbij 50% van de as in vloeibare vorm wordt gewonnen.

SMITH (G.B.) vermeldt 2 compound gasturbines van het open systeem elk van 15000 kW voor de B.E.A.; oliegestookt. Uiteraard is de met kolen gestookte gasturbine veel aandacht waard. Gewezen wordt op de combinatie van gasturbines met stoomketels met drukverbranding van kolen. KARRER (Zwitserland) beschrijft combinaties van een gasturbine met een tegendruk-stoomturbine of een condensatieturbine en becijfert uitvoerig welke besparingen te bereiken zijn. Een andere gedachte is om hete uitlaatgassen b.v. van 600 °C afkomstig van industriële processen te gebruiken om druklucht voor een gasturbine te verhitten; ook kan de warmte in de uitlaatgassen van een gasturbine in de verbrandingslucht van een stoomketel worden gebezigd.

FIELD (G.B.) had in sectie E3 zijn gasturbine-stoomcyclus aanbevolen o.a. door te zeggen, dat een stoomcyclus door verhoging van de stoomtemperatuur van 510 tot 565 °C weliswaar 4% hoger rendement betekent, maar dat men practisch slechts 2% behaalt.

De overgang van ferritisch tot austenitisch staal maakt de zaak ook economisch gezien nog dubieus.

Hij stelt voor om Hams Hall Station te „toppen" met gasturbines, waardoor de extra MW maar de helft prijs kost in vergelijking met een nieuwe stoomcentrale.

***Sectie I: Atoomenergie.***

Veel belangstelling trok deze vergadering onder de uitstekende leiding van MERCIER (Frankrijk). HARTLEY (G.B.) begon met te zeggen, dat vooral onderscheid gemaakt moet worden met wat mogelijk is tegen „elke prijs" en wat „economisch" mogelijk is.

De 5 ingediende bijdragen kwamen van Engeland, Frankrijk, de Ver. Staten, Canada en Zweden.

KEYS (Canada) achtte de door COCKCROFT genoemde tijd van 10 jaar voor het realiseren van een atoomcentrale te kort.

Davidson (U.S.A.) begon met op te merken, dat twee van zijn conclusies in 1947 op de Fuel Economy Conference te Scheveningen thans herzien moeten worden. De problemen, die verbonden zijn aan atoomcentrales, blijken moeilijker te zijn dan vroeger gedacht is, en verder is er weinig reden om te geloven, dat in de eerste tientallen jaren atoomcentrales op een kosten-basis kunnen concurreren met krachtcentrales, die kolen of andere brandstoffen gebruiken, of zelfs met waterkracht-centrales in vele plaatsen op de wereld.

Er zijn echter gevallen, dat andere overwegingen de kwestie van energie-kosten in een ander licht stellen, b.v.:

*When use is made of energy otherwise wasted in connection with the manufacture of bomb materials, or . . . .etc*".

Davidson concludeert, dat in zo'n geval een groot gedeelte van de kosten kan worden geboekt op de productie van materialen voor bommen. Hierop werd hij aangevallen door de gedelegeerde uit Rusland, waarop ik zo dadelijk terugkom.

Davidson bespreekt vervolgens zes van de voornaamste technische problemen, die tot het programma van de atoomenergie behoren. Ze zijn:

materialen; warmtetransmissie; type van reactor; verlies van neutronen; regeling; afscherming tegen straling.

De *United States Energy Commission* zal thans 4 verschillende reactors bouwen, om enige van bovengenoemde problemen te doorgronden, waarmee 80 tot 100 millioen $ gemoeid zijn.

Voor bedrijfsingenieurs van electrische centrales kan de lezing van het rapport van Davidson zeer worden aanbevolen. Zij behoeven hun installaties voorlopig nog niet sneller af te schrijven!

Zowel Liljeblad (Zw.), Cockcroft (G.B.) en Davidson concluderen, dat de eerste atoomcentrales zullen werken met 2 circuits, n.l. een door de reactor, b.v. met helium, water, gesmolten cadmium of lood en een tweede, waarin de warmte wordt overgedragen op het medium dat door de turbine stroomt (b.v. stoom).

Men denke zich b.v. de gewone problemen van onderhoud, bediening en reparatie, als — bij toepassing van één circuit — de turbogenerator radio-actief zou zijn geworden!

Elce (G.B.), General reporter, is in tegenstelling met Davidson van mening, dat thermische circulatie in het eerste circuit mogelijk en aantrekkelijk is.

Kowarski (Frankrijk) wees op de vele en moeilijke problemen die nog voor ons liggen. De bijdrage van Frankrijk zal bestaan uit opleiding van personeel en wetenschappelijk werk. Een 2de „pile" is in constructie.

*Discussie*

Bunneman (G.B.) vergeleek de productie van brandstof met de beschikbare hoeveelheid uranium 235 en kwam op een coëfficiënt van 5 à 20, zegge 10, die ontbrak. M.a.w. er is een verdere bron van splitsingsenergie nodig, b.v. de kunststoffen 233 of 239.

Een andere spreker zeide, dat in Engeland de brandstof maar 40% van de kWh-prijs uitmaakt en dat atoomenergie niet urgent is. Als een atoomzuil voor 100 MW twee tot vierhonderd duizend pond kost en gedurende x jaar 825.000 £ aan kolen bespaart, schijnt het toch wel een goede zaak te zijn. Maar hoe groot is x?

Golubstov (U.S.S.R.) prees met voldoening de vredelievende voorstellen van Canada voor het gebruik van atoomenergie, maar laakte Davidson (U.S.A.), die gezegd zou hebben, dat gebruik van atoomenergie voor vredelievende doeleinden niet mogelijk zou zijn zonder atoombommen te maken.

In de Sovjet-Unie wordt atoomenergie alleen gebruikt voor vredesdoeleinden, b.v. voor het opruimen van bergen, het maken van irrigatie systemen, het transformeren van woestijnen etc.

De beweringen van Davidson misleiden de geleerden en brengen ze op het verkeerde pad, n.l. het maken van wapens voor de massa-destructie van de mensheid, terwijl atoomenergie gebruikt dient te worden voor de vooruitgang van welvaart van de gemeenschap.

De voorzitter Mercier (Fr) nam hierop onmiddellijk het woord en verklaarde, dat door de Sovjet-vertegenwoordiger de bijdrage van Davidson verkeerd geïnterpreteerd was. Hij meende namens de aanwezigen te kunnen zeggen, dat wij allen alléén voor vredesdoeleinden hier aanwezig zijn.

Met genoegen had hij vernomen, dat men in de Sovjet-Unie net zo over het gebruik van de atoomenergie denkt.

*(Wordt vervolgd).*

---

## BERICHTEN VAN ALLERLEI AARD

### De 55e Jaarbeurs te Utrecht 5-12 September 1950

Der traditie getrouw, hield op Vrijdag 1 September de directeur van de Koninklijke Nederlandsche Jaarbeurs, mr J. Milius, voor de binnen- en buitenlandse pers een rede ter inleiding van de komende najaarsbeurs. De inhoud van deze toespraak is reeds bekend uit de dagbladpers, zodat wij er niet verder op willen ingaan.

Er zijn echter twee mededelingen, die wij even willen celeveren. Op deze jaarbeurs wordt door de zorgen van het Directoraat voor de Exportbevordering en de Economische Voorlichtingsdienst een stand ingericht, die gewijd zal zijn aan de industriële vormgeving, teneinde onze industrie behulpzaam te zijn bij de bestudering van dit vraagstuk, dat voor de bevordering van de export en voor de afzet op de binnenlandse markt van groot belang is. Hieraan verleent de Amerikaanse expert op dit gebied, Henry Dreyfuss, zijn medewerking. Hij zal o.a. op Dinsdag 12 September om 14.30 in restaurant Esplanade te Utrecht een lezing houden over „Design and its influence on American buying habits", terwijl in dit kader ook twee andere Amerikaanse deskundigen, Ralph Strauss, director export promotion division van de E.C.A. en Eric Stoetzner, director foreign business promotion van de New-York Times op die dag om 11.30 en 17.00 enige voordrachten zullen houden.

Dan trekt de grote deelneming met Duitse producten de aandacht. Van de 725 deelnemers met Duitse producten zijn er slechts 7 direct in Duitsland gevestigde industrieën; de overige 718 zijn vertegenwoordigd door Nederlandse importeurs. Het meest zijn aanwezig machines, gereedschappen en werktuigen, die thans, nu onze industrie staat voor belangrijke uitbreidingen en vernieuwing, van waarde zullen zijn. Onze industriële outillage bestaat toch nog voor een groot deel uit Duitse producten van vóór 1949 en het is het meest economisch, uit het oogpunt van onderhoud en gebruik, onze behoefte uit deze bron aan te vullen.

Onze deskundige medewerker kon uit de ons vóór het ter perse gaan van dit nummer ter beschikking gestelde gegevens nog enige bijzonderheden verzamelen omtrent machines en gereedschappen voor metaal- en houtbewerking — merendeels kleinere werktuigen — die sinds korte tijd aan de markt zijn verschenen. Uiteraard betekent het hier volgende overzicht niet meer dan enkele grepen uit het grote aantal inzendingen.

De hier volgende opsomming heeft uitsluitend betrekking op stands voorkomende op het terrein Croeselaan. Achter elke

vermelding is de stand aangeduid met de letter van het gebouw en het standnummer.

Zo vinden wij dan:

*Atebar, Apeldoorn*, K-21, met een platendrijf- en zetmachine „Micro", aangedreven door een ½ pk motor, geschikt voor het verwerken van plaat tot 3 mm dikte.

*A. v. Beverwijk, Den Haag*, M-31, met een revolverbankje met 16 snelheden van 150—2100 omw. per min., materiaaldoorlaat 30 mm, spilboring 35 mm. Ook giet- en perstukken kunnen erop worden bewerkt. Het bankje is van Nederlands fabrikaat, nl. „de Emwee", Venlo.

*Evolent, Amsterdam*, K-12-14, met slijp-, polijst- en lapbankjes, waarbij de schijven op het motorasje zijn gemonteerd. Nieuw is hierbij een polijstmotor met oppompbaar polijstkussen en een lapmachine voor hardmetalen beitels.

*J. Kok, Rotterdam*, K-7-9, met een Meuser-draaibank, centerhoogte 200 en 225 mm, 12 spilsnelheden 18-820 of 22—1030 omw. per min. naar keuze, aandrijving der hoofdspil door 5 snaren; verder met een Girards-kolomboormachine voor het boren van gaten tot 40 mm diam., naar keuze met 5 snelheden, 75—750 omw. of 12 snelheden 75—1500 omw. per min.

*Kolgas, Den Haag*, H-14, met een Lancaster-vijlmachine voor de gereedschapswerkplaats, een automatisch draaibankje, fabr. Hartmann und Bender voor stangenmateriaal tot 12 mm diam., grootste draailengte 60 mm, een universele spanklem, geschikt voor moeilijk te spannen onderdelen, en met plaatbewerkingsmachines der machinefabriek „Wilas" te Lochem.

*Kometstaal, Doetinchem*, H-87-89, met diverse beitels en beitelhouders,

*N.I.M., Amsterdam*, G-50-52, met een autogeen handsnijapparaat „Quicky", fabr. Messer, geschikt voor automatisch in rechte lijn snijden tot onbeperkte lengte en voor rond en vormsnijden met handgeleiding, geschikt voor het snijden van materiaal van 5 tot 65 mm dikte.

*James Ruben, Den Haag*, K-5, met een Lempco-draaibankje voor remtrommels tot 24" diam. en 9" remvlakbreedte, een cylinderfijnboormachine „Friro" en divers motorrevisiegereedschap, waaronder een handig werktuigje om zuigerringen open te snijden.

*Techn. Handelsbureau Apeldoorn N.V.* te Apeldoorn, M-45, met een polijstschijf van nieuwe vinding, die de firma naast haar rubberpolijstschijf in de handel brengt, en waarvan o.a. gezegd wordt, dat zij minder weegt, groter snijkracht heeft en niet heet wordt.

*Hethollag, Amsterdam*, K-22, met diverse kleine slijp-, frees- en polijst-machines met buigzame as, fabr. Trumpf; van het zelfde fabrikaat ook electrisch gedreven knipmachines voor plaat tot 6 mm.

Verder voor houtbewerking een kleine electrische handslijpmachine, fabr. Heesemann en diverse motorisch gedreven houtzagen.

*Danckaerts, Amsterdam*, K-28. De bekende Brusselse fabriek van houtbewerkingsmachines, die in de oorlog geheel was leeggehaald, heeft zich gemoderniseerd met nieuwe Amerikaanse machines en kan thans weer exposeren met een vierzijdige schaafbank, een walsenschuurmachine en een pennenbank.

*R. S. Stokvis & Zonen, Rotterdam*, L-19-20, o.a. met een slijpruimer W. D. P., fabr. W. Dijs, Precisiewerk, Hilversum. De ruimers worden in drie grootten geleverd en beslaan een gebied van 13 tot 33 mm diam. De slijpstenen in de ruimers kunnen zijn van carborundum of amaril in verschillende hardheidsgraden, standaarduitvoering met carborundum 150.

Vermeldenswaard in dit verband is nog, dat een omvangrijke groep fabrikanten en importeurs van hout- en metaalbewerkingsmachines besloten heeft, voor gemeenschappelijke rekening een aantrekkelijke inzending te verzorgen in gebouw K, waarbij de stands op uniforme wijze zullen worden ingericht, zulks voor wat betreft verlichting, wandbekleding en afbakening van de stands.

Op het gebied van metaalbewerking treft men in deze groep producten aan uit een tiental landen, terwijl in het bijzonder in de groep houtbewerkingsmachines ook de Nederlandse industrie goed vertegenwoordigd is. v. K.

## Achtste Wegverkeersdag, 27 October 1950

Dit congres zal gehouden worden in Pulchri Studio, Lange Voorhout te 's-Gravenhage.

*Morgenvergadering*:

10.00 u. *Opening* door Z. Exc. de Minister van Verkeer en Waterstaat, mr D. G. W. Spijkers.

10.15 u. *Markante verschillen tussen de oude en de nieuwe wegenverkeerswetgeving* door mr E. J. N. M. Hogaerts.

10.45 u. *Statistische feiten en perspectieven* door dr H. C. Kuiler en ir J. F. L. van Gils.

*Middagvergadering*:

1.30 u. *Alcohol in het wegverkeer* door dr F. H. G. van Loon.

2.00 u. *Welke eisen stelt het wegverkeer aan ons gezichtsvermogen* door prof. dr M. C. Colenbrander.

2.20 u. *Constructie van auto's in verband met de verkeersveiligheid* door ir J. W. van Wamelen.

2.45 u. *a. De opleiding tot traffic engineer aan de Yale University;*
*b. Invloed van eenrichtingverkeer op het zakenleven*
door A. L. Roscam Abbing.

Leden van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs, die geïntroduceerd wensen te worden, zullen een toegangsbewijs ontvangen, indien zij zich zo spoedig mogelijk, in in elk geval vóór 20 October, opgeven bij de Secretaris van de K.N.A.C., Lange Vijverberg 10.

## Cursus Gietijzerconstructies

Alvorens een gietstuk geheel bewerkt door een machinefabriek kan worden afgeleverd, moeten tal van problemen worden opgelost. Een goede samenwerking tussen constructeur, materiaaldeskundige, modelmaker, vormer en bankwerker is noodzakelijk, om zo efficiënt mogelijk te werken. Hieraan wordt in vele gevallen nog niet voldaan omdat men wederzijds niet voldoende op de hoogte is van de eisen die in de verschillende bewerkingsphasen worden gesteld. In verband hiermede heeft de Nederlandse Vereniging van Gieterij Technici het plan opgevat, om in samenwerking met de Afd. Metalen (C.I.M.O.) van de N.O.T.N.O., een aantal lezingen te organiseren, waarin verschillende problemen die met de constructie, vormgeving en bewerking van gietstukken samenhangen, worden belicht.

Een aantal deskundigen: Ir C. N. v. d. Velden (Mignot en de Block), Dr Ir E. M. H. Lips (Philips), Ing. v. Bergen (de Globe), Ir A. de Bruin (Stork) en Ir B. J. Helders (Philips) zullen een inleiding verzorgen.

De lezingen zullen 's avonds om 8 uur, eenmaal per week, in het Jaarbeursgebouw te Utrecht worden gehouden, op de volgende Dinsdagen: 31 October, 7 November, 14 November, 21 November en 28 November 1950.

De kosten bedragen *f* 25,— per persoon, welke moeten worden gestort op giro 164188 C.I.M.O., Rijswijk, onder vermelding „Cursus Gietijzerconstructies".

Aangezien het aantal deelnemers beperkt is, wordt men aangeraden zich spoedig op te geven aan Ir M. Stap, Secr. Werkgroep Gieterijen, p/a C.I.M.O.-Metalen, Postbus 49, Delft.

## Cursussen over moderne bedrijfsorganisatie v. h. Ned. Inst. voor Efficiency

De cursussen voor *lager toezichthoudend personeel* (werkmeesters en bazen) zullen worden gegeven te Almelo, Deventer, Eindhoven, Nijmegen, Rotterdam, Zaandam (aanvang in October 1950) en te Breda, Enschede, 's-Gravenhage, Maastricht, Utrecht, Veendam (aanvang Januari 1951) en wel in de avonduren op een vaste dag in de week, gedurende 12 achtereenvolgende weken, over:

*Arbeidsanalyse en verbetering van werkmethoden, tarifiëring, kostprijsberekening, werkclassificatie, de menselijke factor in het bedrijf.*

De kosten voor een cursus voor *lager toezichthoudend personeel* bedragen *f* 90,— (leden van N.I.V.E. *f* 20,— reductie) per persoon.

Voor *leiding gevend personeel* worden uitgebreidere cursussen gegeven te Amsterdam, Deventer en Rotterdam (aanvang October 1950), welke 22 lessen bevatten, eveneens op een vaste avond per week gedurende 22 achtereenvolgende weken, over:

*Wetenschappelijke organisatie-methoden, organisatie-structuur, werkschema's, arbeidsanalyse, normalisatie en standaardisatie, documentatie techniek, moderne administratie, routing en lay-out, planning, kostprijs-vraagstukken, budgetteering, arbeidsstudies, werkclassificatie en loonsystemen en personeels-organisatie (en de practijk van het organiseren en reorganiseren van bedrijven).*

De kosten voor een cursus voor *leidinggevend personeel* bedragen *f* 200,— per persoon (leden van N.I.V.E. *f* 30,— reductie).

Voor nadere inlichtingen en toezending van een uitvoerig prospectus wende men zich tot het Bureau van het Nederlands Instituut voor Efficiency, Willem Witsenplein 6, 's-Gravenhage.

### Uit het buitenland

***De „Tensor-club van Groot Brittannië"*** is onlangs opgericht met het doel electrotechnisch-ingenieurs, voor wier werkzaamheden de tensor-analyse van belang is, met elkander in contact te brengen. De club staat onder het patronaat van G. Kron van de General Electric Comp., Schenectady, pionier der toepassing van de tensor-analyse op de electrotechniek. Voor inlichtingen wende men zich tot de heer S. Austen Stigant, 7, Courtlands-av. Hayes, Kent, of tot de heer W. J. Gunn, 53, Hillmorton-road, Rugby.

*Engineering*, 7 Juli 1950.

***Het aantal der bestaande 170 Franse staalfabrieken*** zal volgens een uiting van de Secretaris der Metaalfederatie tot 20 moeten worden gereduceerd. De automobiel-industrie heeft haar aantal van 200 constructeurs in 1935 reeds tot 37 in 1950 zien teruggaan, terwijl de 5 grote fabrieken 9/10 der huidige productie leveren. Naast modernisering van de outillage is volgens genoemde Secretaris niet voldoende aandacht gegeven aan de tewerkstelling der overtollig geworden arbeiders. Op iedere tractor, in de Overheidsvliegtuigfabrieken gemaakt, wordt een verlies van *Fr. frs* 50.000 geleden. Wegens de verminderde afzet van sommige landbouwproducten keren velen terug tot paardentractie. Anderzijds worden ook Duitse tractoren ingevoerd.

Wegens gebrek aan kapitaal en de stakingen in Maart wordt minder plaatijzer afgenomen, in verband waarmee in het 1e kwartaal 1950 slechts 175 duizend t bijzondere staalsoorten en plaatijzer werd geproduceerd tegenover een kwartaalsgemiddelde van 220 duizend t in 1949.

*The Engineer*, 21 Juli 1950.

---

## INGEZONDEN

### De vorming van technici als onderdeel van het gehele onderwijs

Het antwoord van dr ir J. G. J. C. Nieuwenhuis op mijn opmerkingen (Zie *De Ingenieur* nr. 32 van 11 Augustus 1950) naar aanleiding van diens artikel *De vorming van technici, als onderdeel van het gehele onderwijs*, opgenomen in *De Ingenieur* nr. 26 van 30 Juni 1950, heeft mij allerminst bevredigd, temeer aangezien het mij thans wel gebleken is, dat de hooggeachte schrijver geen volledig beeld heeft van de taak van de a.s. beroepsofficier.

De beroepsofficier vormt de ruggegraat van het leger en de opleiding en vorming van het oorlogsleger — met inbegrip van de hiervoor benodigde reserve-officieren — is geheel in zijn handen gelegd. Door de nauwe samenwerking met onze pactgenoten in het Westelijk- en het Atlantisch Pact is zijn taak in deze nog vergroot.

1e. Ik vermeen dan ook ernstig te moeten blijven waarschuwen tegen de door Schrijver voorgestelde terugbrenging van de basis van algemene ontwikkeling van de a.s. beroepsofficier [1]) tot de Algemene Middelbare School (A.M.S.) met een cursus van 4 jaar, aangezien ik ervan overtuigd ben, dat een en ander de waarde van de beroepsofficier in hoge mate zal aantasten, hetgeen uiteraard ontoelaatbaar is. Dat de A.M.S. een algemene vorming zal geven, welke tenslotte niet achterstaat bij het gemiddelde resultaat, dat de tegenwoordige H.B.S. met 5-jarige cursus in dat opzicht te zien geeft — zoals Schrijver vermeldt — kan ik niet onderschrijven. Veeleer heb ik van andere zijde de indruk gekregen, dat de voorgestelde A.M.S. de vroegere H.B.S. met 3-jarige cursus benadert.

Uiteraard zullen bij de selectie, welke bij de toelating tot de K.M.A. en het K.I.M. wordt toegepast, karakter en leiderseigenschappen een belangrijke plaats moeten innemen, doch daarnaast zal het bewijs van het bezit van de basis voor algemene ontwikkeling (diploma H.B.S. met 5-jarige cursus of Gymnasium) dienen te worden geleverd. De vrees van Schrijver, dat zich in dit geval te weinig geschikte jongelieden zouden aanmelden, kan toch bezwaarlijk als motief worden aangevoerd om de gestelde eisen te verlagen. Zoals ik reeds eerder heb opgemerkt, verwacht ik daarentegen een verminderde belangstelling voor de opleiding tot officier bij invoering van Schrijvers systeem.

2e. Schrijver stelt aan de hoofdofficieren terecht hogere eisen, waarvoor in zijn systeem de opleidingen of cursussen G7 en H3 zullen moeten dienen. Heeft hij zich echter wel gerealiseerd, dat deze cursussen in beginsel door elke subalterne officier zullen moeten worden gevolgd en van korte duur zullen moeten zijn, wil men althans voorkomen, dat een groot aantal subalterne officieren permanent aan zijn eigenlijke taak wordt onttrokken? Wanneer men de eisen van toelating tot de K.M.A. of het K.I.M. op het huidige peil handhaaft, kan de op deze cursussen te doceren leerstof tot het strikt nodige worden beperkt, waarmede aan vorengenoemd bezwaar wordt tegemoet gekomen.

3e. De weg, welke door Schrijver wordt aangegeven voor een officier — die om een of andere reden de dienst verlaat vóór het bereiken van de pensioengerechtigde leeftijd — voor het verkrijgen van een betrekking in de burgermaatschappij, waarvoor een hogeschoolopleiding is vereist, is voor de meesten te lang. De belanghebbenden zullen derhalve rechtstreeks colleges aan een universiteit of hogeschool moeten kunnen volgen.

4e. Wanneer Schrijver in zijn opleidingsschema nog eens nagaat in welke rubriek hij de a.s. subalterne officier voor de niet-technische wapens wil rangschikken, dan zal het hem duidelijker zijn, wat dezerzijds in dit geval met „standing" wordt bedoeld.

5e. Schrijver wil de officieren met wetenschappelijke vorming rechtstreeks betrekken van universiteiten en hogescholen. Uiteraard heeft elk systeem zijn voor- en nadelen. Betrekt men de officieren-specialisten uit het officierencorps — waartoe colleges zullen moeten gevolgd aan een universiteit of hogeschool — dan wordt het grote voordeel bereikt, dat specialisten worden verkregen, welke bereids het militaire milieu kennen en over een langdurige militaire ervaring beschikken, hetgeen voor de door hen te bekleden functies van doorslaggevende betekenis is. In de practijk zal het trouwens onmogelijk blijken, alle specialisten van buiten het leger aan te trekken.

Resumerende handhaaf ik mijn tegen Schrijvers systeem naar voren gebrachte bezwaren.

*De Generaal-Majoor,*
*Inspecteur der Genie,*
J. Kok.

[1]) Het betreft hier de opleiding tot officier bij een niet-technisch wapen.

**Naschrift**

Mijn antwoord aan mijn hooggeachte opponent kan kort zijn, omdat m.i. geen nieuwe gezichtspunten werden geopend en ik derhalve naar mijn antwoord in *De Ingenieur* van 11 Augustus j.l. kan verwijzen, waarin ik voldoende gelegenheid had mijn standpunt ten aanzien van de door generaal Kok — ook wat betreft de opnieuw door hem aan de orde gestelde punten — uiteen te zetten.

Ik zou echter op een tweetal punten, waarover generaal Kok en ik van mening verschillen alsnog de aandacht willen vestigen. Dat zijn de volgende:

1e. Generaal Kok meent, dat de door mij voorgestelde A.M.S. met 4-jarige cursus de vroegere H.B.S. met 3-jarige cursus benadert en dat de nieuwe middelbare school voor voorbereidend H.O. ongeveer dezelfde is als de tegenwoordige H.B.S. met 5-jarige cursus B. (Ik laat het gymnasium thans buiten beschouwing, omdat er slechts weinig officieren zijn met gymnasium-opleiding).

Deze mening van generaal Kok komt niet overeen met de strekking van mijn voorstellen.

De A.M.S. zal nl. geheel gericht moeten zijn op de algemene ontwikkeling, welke nodig is om in onze samenleving gezag van enige betekenis te kunnen uitoefenen. Deze algemene ontwikkeling beoogt iets anders dan de ontwikkeling, welke jongelieden moeten hebben om met vrucht het hoger onderwijs te kunnen volgen. Onze tegenwoordige H.B.S. met 5-jarige cursus tracht beide doelstellingen te bereiken, maar is daarin zeker niet geslaagd.

Als men de nieuwe M.S. voor V.H.O. weer — ten onrechte — gaat zien als de school voor het verkrijgen van de algemene ontwikkeling, welke nodig is als basis voor leidende functies, dan schiet men opnieuw zijn doel voorbij, met het bekende resultaat: teleurstelling bij de ouders, kinderverdriet en verspilling van geld.

De A.M.S. met 4-jarige cursus moet dus niet een herboren H.B.S. met 3-jarige cursus worden, doch een belangrijk deel van de gereorganiseerde H.B.S. met 5-jarige cursus, welke daarbij ontdaan is van onnodige ballast en overdreven perfectionisme. Het overige deel is dan de M.S. voor V.H.O. met 6-jarige cursus, welke naast het gymnasium, bestemd is voor degenen, die naar een universiteit of hogeschool gaan.

2e. De hoofdzaak waar het in deze discussie om gaat is, naar ik meen, wel de rangschikking van de niet-technische militaire officieren tussen degenen, die — wat „standing" betreft — vroeger niet met de officieren op een lijn werden gesteld. Men dient echter hierbij wel in het oog te houden, dat er in de waardering van de „standing" in de laatste tien jaren heel wat veranderd is.

Eensdeels ten kwade; anderdeels ten goede.

Ten kwade: omdat het gevaar dreigt, dat alles genivelleerd wordt en dat er tegenwoordig in het algemeen gebrek is aan gerechtvaardigd respect voor zijn superieuren.

Ten goede: omdat thans méér dan vroeger het „superieur" zijn op degelijke gronden moet berusten. Dit laatste acht ik een grote verbetering vergeleken bij vroegere verhoudingen.

Het met succes „superieur" zijn is echter niet uitsluitend afhankelijk van het bezit van een of ander diploma en valt zeker niet altijd samen met de geschiktheid voor het volgen van hoger onderwijs. Als dit laatste niet strikt *noodzakelijk* is, moet men het m.i. ook niet dwingend voorschrijven.

Ik meen het hierbij te moeten laten, met dank, aan mijn hooggeachte opponent voor zijn opmerkingen, welke mij gelegenheid boden mijn standpunt nog nader toe te lichten.

*Discussie gesloten. Red.* Dr ir J. G. J. C. Nieuwenhuis.

## PERSONALIA

Ir W. Bähler is werkzaam als ingenieur bij de N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken te Eindhoven.

Ir W. J. van Keulen is aangesteld als ingenieur bij het Vezelinstituut T.N.O. te Delft.

Ir C. van Amerongen is werkzaam als ingenieur bij Edmund Nuttall, Sons & Co. Ltd. Contractors for Civil Engineering Works te Londen.

Ir B. Pennekamp is per 1 September 1950 aangesteld als leraar in de scheikunde aan de Gem. H.B.S. en het Gymnasium te Zutphen.

Ir J. S. Duyvis is benoemd tot chef van de Afdeling Technisch Beheer Gebouwen der Gemeentewerken van Rotterdam.

Ir C. H. Buschmann is werkzaam als scheikundige bij de N.V. Chefaro Mij te Rotterdam.

Ir H. Spitz is als ingenieur in dienst bij de Koninklijke Machinefabriek Gebr. Stork & Co. N.V. te Hengelo (O.).

Ir B. E. Kabel is sedert 17 Juli 1950 werkzaam als ingenieur bij de N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken te Eindhoven.

Ir J. G. J. Spanjaard is thans hoofdingenieur bij de Koninklijke Marine te Amsterdam.

Ir H. de Fouw is sinds 15 Augustus 1950 werkzaam als adviserend ingenieur van de Maatschappij tot Financiering van het Nationaal Herstel N.V. te 's-Gravenhage.

Ir S. Duinker is met ingang van 1 September 1950 aangesteld als ingenieur op het Natuurkundig Laboratorium van de N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken te Eindhoven.

## KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS

's-Gravenhage Prinsessegracht 23, Tel. 117692, Giro 9995

**Algemeen Verslag, Financiële uitkomsten en Verslag Verificatie-Commissie over 1949**

Bovengenoemde verslagen zijn voor de Leden als bijlagen bij dit nummer gevoegd.

*De Algemeen Secretaris.*

## PROGRAMMA VAN VERGADERINGEN

### Afdeling voor Chemische Techniek

**Vergadering in samenwerking met de Sectie voor Chemische Technologie en Bedrijfschemie der Ned. Chem. Ver. op 28 September 1950 te Amsterdam in de Kleine Aula van het Indisch Instituut, Mauritskade 63, te 14.15 uur**

Lezing van de Heer H. Prache (van de Soc. Récupération Thermique et Epuration „Cochrane" te Parijs) over:

*L'évaporation dans l'industrie.*

*Samenvatting:*

1. Algemene beschouwingen (toepassingen — benodigde calorieën, industriële warmtebronnen — verdamping zonder koken);

2. Nuttig gebruik van warmte in de afgewerkte damp (verdamping in *één of meer* effecten — damp compressie — bereikbare brandstofeconomie — historische opmerking);
3. De verdamper (warmte-overgangscoëfficiënt — typen van verdampers met critische beschouwing — verdampers verhit met heet water, hete gassen, electrisch, — verdampers zonder koken);
4. Speciale toepassing op distillatie van water (bijzonderheden en keuze van een verdamper voor dit doel — verdamping van zeewater aan boord — stoom-transformators, doel en uitvoering).

*Afd. voor Chemische Techn. van het K.I.v.I.*
Ir M. De Wolf, *wnd. secr.*
Jul. v. Stolberglaan 49, Naarden

## AGENDA VAN VERGADERINGEN

*14 Sept. 1950. Afd. voor Chemische Techniek en Afd. voor Petroleumtechniek in samenwerking met Sectie voor Chem. Technol. en Bedrijfschemie v. d. Ned. Chem. Ver. te 's-Gravenhage i. h. geb. v. h. K.I.v.I. Aanvang 20.00 uur. Dr Joh. Hoekstra: *De opleiding van middelbare scheikundigen in ons land.* (zie blz. A. 404)

14—15 September 1950. Vereniging voor Waterleidingsbelangen in Nederland te Doetinchem. Najaarsvergadering. (Voorlopige mededeling).

*16 Sept. 1950. Koninkl. Inst. v. Ingenieurs, te 's-Gravenhage (Dierentuin). Aanvang 10.45 uur. *Bespreking van het vraagstuk van het Technisch Hoger Onderwijs aan de hand van het Rapport van de Commissie voor het bestuderen van de technische opleiding in de V. S.* Inleider: Prof. ir D. Dijksen. (zie blz. A. 421).

18—23 Sept. 1950. Internat. Congres voor Spectroscopie en Radiofrequenties te Amsterdam („Indisch Instituut"). Aanvang 10.30 uur. (Zie blz. A. 352).

*20 Sept. 1950. Afd. voor Werktuig- en Scheepsbouw te Utrecht (Esplanade). Aanvang 10.30 uur. Ir A. H. de Klerck, Hoofding. Werkspoor N.V.: *De Werkspoor snellopende Dieselmotoren type R.U.B.* Bezichtiging en event. rit met diesel-electrisch 5-wagen treinstel. (Voorlopige mededeling).

▸*25 Sept. 1950. Afd. voor Petroleumtechniek, Afd. voor Technische Economie en Sectie voor Automobieltechniek te 's-Gravenhage. Aanvang 14.00 uur. Excursie naar v. d. Heem, Maanweg 256. Solexrijwielfabricage. (Voorlopige mededeling).

*27 September 1950. Afd. voor Gezondheidstechniek te Utrecht. Bezoek aan het Centraal Militair Hospitaal „Oog in Al". (Voorlopige mededeling).

27 Sept. 1950. Betonvereeniging, te 's-Gravenhage i.h. geb. v. h. K. I. v. I. Aanvang 14.00 uur. Irs J. G. Buitink en W. J. H. Thunnissen: *Ervaringen op het gebied der betontechniek in Amerika* (met lichtbeelden).

*Eind Sept. 1950. Afd. voor Electrotechniek en Afd. voor Verkeer en Verkeerstechniek. Excursie naar Brussel. Vertrek van Roosendaal 7.45 uur. S.v.p. spoedige opgave. (Zie blz. A. 384).

▸*28 Sept. 1950. Afd. voor Chemische Techniek, in samenw. m. d. Sectie voor Chem. Technol. en Bedr. chem. der Ned. Chem. Ver. te Amsterdam (Indisch Instituut). Aanvang 14.15 uur. H. Prache: *L'évaporation dans l'industrie.* (Zie blz. A. 429).

*28 en 29 Sept. 1950. Afd. voor Bouw- en Waterbouwkunde in samenwerking met de Afd. Bouwk. Ingenieurs van de Ver. v. Delftse Ingenieurs te Middelburg („'t Schuttershof"). Aanvang 10.30 uur. Een zevental inleidingen en voordrachten over: *De wederopbouw van Walcheren.* Excursies naar de in de voordrachten behandelde werken. (Zie blz. A. 411).

6 October 1950. Vereniging van Delftse Ingenieurs te Deventer. Aanvang 10.30 uur. Zomervergadering. (Voorlopige mededeling).

5 en 6 October 1950. Ned. Natuurkundige Vereniging te Arnhem (Research Laboratorium van de A.K.U., Tivolilaan. Aanvang 5 Oct. 10.30 uur. 6 Oct. 10.00 uur. Symposium: *Physica der Vezelstoffen.* (Zie blz. A. 334).

*19 Oct. 1950. Sectie voor Grondmechanica te 's-Gravenhage i.h. gebouw van het K.I.v.I. Aanvang 14.00 uur. Ir G. Plantema over Paalfundaties (voorlopige mededeling, gewijzigde datum).

*20 October 1950. Afd. voor Bouw- en Waterbouwkunde te 's-Gravenhage. Behandeling van het ontwerp G.B.V.-1950. (Voorlopige mededeling).

*2—3 Nov. 1950. Afd. voor Chemische Techniek te Utrecht, in samenwerking met de Sectie voor Phys. Chemie en Kolloid-chemie en de Sectie voor Chem. Technologie en Bedrijfschemie der N.C.V. *Symposium over Katalyse.* Symposium-secretariaat: Zoeterwoudse Singel 19, Leiden (Voorlopige mededeling).

*10 November 1950. Afd. voor Techn. Wetensch. Onderzoek te Arnhem (Utr. w. 210). Aanvang 10.45 u. *Symposium over dielectrische verliezen en electrische doorslag van keramische materialen.* Sprekers: dr K. J. Keller, dr J. H. van Santen en dr J. M. Stevels; met rondleiding door laboratoria van de N.V. Kema. (Zie blz. A. 350).

▸ = Nieuw aangekondigde Vergadering. * = Instituuts-, Groeps-, Kring-, Afd.- of Sectie-Vergadering.

Inhoud ALGEMEEN GEDEELTE 36: 4e World Power Conference 11—14 Juli 1950 te Londen, Verslagen van enkele speciale secties, I, door dr ir F. W. van Berckel. — Berichten van allerlei aard: De 55ste Jaarbeurs te Utrecht, 5—12 Sept. 1950. 8ste Wegverkeersdag, 27 Oct. 1950. Cursus Gietijzerconstructies. Cursussen over moderne bedrijfsorganisatie v.h. Ned. Inst. voor Efficiency. Uit het buitenland. — Ingezonden: De vorming van technici als onderdeel van het gehele onderwijs, door Gen. Maj. J. Kok, met Nascrift, door dr ir J. G. J. C. Nieuwenhuis. — Personalia. — Koninklijk Instituut van Ingenieurs: Algemeen Verslag, Financiële uitkomsten en Verslag Verificatie-Commissie over 1949. — Programma van Vergaderingen. — Agenda van Vergaderingen.

„ACADEMIA" Boekhandel en Antiquariaat voor Techniek-Wetenschap-Kunst
Oude Delft 101-103, Delft, tel. 1776, naast Hoofdgeb. T.H.

TEN BOSCH, Viertalig Techn. Woordenboek Engels—Nederlands ..... f 20.—
BLADERGROEN W. F. Verspanende Metaalbewerking in het productiebedrijf I ..... f 22.50
JANSEN H. A. Motoren voor de voortstuwing van vliegtuigen ..... f 15.—
SANTEN G. W. VAN. Inleiding tot het gebied der Mechanische Trillingen ..... f 12.75
RENS & RENS. Handboek der Radiotechniek. Deel II, Radiotechn. Grondslagen ..... f 36.—
STANLEY W. A. Resistance Welding, Designing, Tooling and Applications ..... f 34.10

IEO
TRANSFORMATORENFABRIEK C.V.
BREDA
Exposeert van 5 t/m. 14 Sept. 1950 op de Jaarbeurs te Utrecht, Croeselaan, Stand 18, Hal G.

HAEFELYT
ISOLATIEMATERIAAL
Leverbaar in staven, buizen en platen en als isolerende constructiedelen in iedere gewenste vorm en grootte
N.V. GEBR. VAN SWAAY
STADHOUDERSLAAN 16 — DEN HAAG

## INHOUDSOPGAVE VAN BUITENLANDSE TIJDSCHRIFTEN

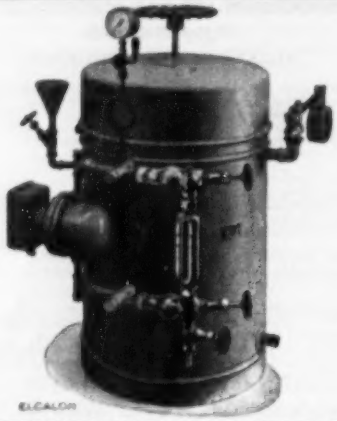
### ALGEMENE TIJDSCHRIFTEN

| | Aantal bls. | Aantal fig. |
|---|---|---|
| **THE ENGINEER**, Vol. 190 — nr 4934 van 18 *Augustus* 1950 | | |
| A frequency-modulated transmitter-receiver for motor cycles | 1 | 1 |
| W. A. TUPLIN: Some americain locomotives and their running (II) | 3 | 2 |
| The french liner „Liberté" | 2 | 2 |
| Mixed traffic locomotive for the Estoril Electric Railway | 2 | 4 |
| A 132kV, three-core pipe-line compression cable | 1 | 4 |
| Turbo-electric liner „New Australia" | 3 | 4 |
| Large semi-trailer passenger coaches | | |
| An automatic monitoring recorder | 1 | 1 |
| High voltage equipment for cine-radiography | 2 | 1 |
| High tensile bar reeling and shearing machines | 1 | 2 |
| Power supply for Paris-Lyons electrification | 2 | 2 |
| **ENGINEERING**, Vol. 170 — nr 4412 van 18 *Augustus* 1950 | | |
| A. M. GUNNER: Machine tools for small and medium gears (I) | 5 | 8 |
| Diesel-engined fire appliance | 1 | 3 |
| **BRITISH ENGINEERING**, Vol. 33 — nr 59 van *Augustus* 1950 | | |
| C. GORDON WHITE: Railways modernize with centralized supervisory | 12 | 28 |
| Electrical apparatus for hazardous atmospheres | 6 | 12 |
| T. S. S. CHUSAN by far the largest ship to be fitted with hydrofin automatic stabilizers | 4 | 10 |
| London's new electric trains | 4 | 8 |
| Diesel locomotives for Eire | 3 | 4 |
| **THE ENGINEERS' DIGEST**, Vol. 11 — nr 8 van *Augustus* 1950 | | |
| F. L. LAUB (Zwitserland): New principles for commutator design and manufacture | 3 | 7 |
| W. JELLINGHAUS: Recent developments in the non-destructive testing of materials by electrical and magnetic methods | 5 | 17 |
| H. LANGY (Frankrijk): Electric machines of highpower-weight ratio | 2 | — |
| S. B. TONIOLO (Italie): Contribution to the study of synchronous reactances | 4 | 9 |
| H. NETSCH e.a. (Oostenrijk): Tests on streamlined butterfly valves | 3 | 5 |
| P. BÜTTNER (Zwitserland): Gears for extremely high rotational speeds | 2 | 4 |
| **TEXTIELWEZEN**, nr 8 van 15 *Augustus* 1950 | | |
| R. G. STOLL: Over een verbeterd veelzijdig schuurapparaat en de toepassing ervan in het bepalen van de schuurweerstand van textielstoffen | 5 | 4 |
| E. VAN DE CASTEELE: Automatische rondmachines met dubbele cylinder | 3 | 3 |
| **LE GÉNIE CIVIL**, Vol. 127 — nr 16 van 15 *Augustus* 1950 | | |
| A. BIJLS: Le nouveau mur de quai du port de Gand | 3 | 4 |
| G. VIÉ: Les travaux de recherches et d'exploitation des hydrocarbures dans le sud-ouest de la France | 5 | 3 |
| P. RAZOUS: Les transports et la manutention des grumes pour le débit des bois | 4 | 5 |
| P. HERMÈS: Les projets d'aménagement de la baie du mont Saint-Michel pour l'utilisation de l'énergie des marées | 4 | 4 |
| **SCHWEIZERISCHE BAUZEITUNG**, Jg 68 — nr 32 van 12 *Augustus* 1950 | | |
| CH. WEINGART: Francis- oder Pelton-Turbine | 6 | 11 |
| G. PETER e.a.: Die Gestaltung der Schienenfahrbahn | 2 | 1 |
| **IDEM**, Jg 68 — nr 33 van 19 *Augustus* 1950 | | |
| A. P. SPEISER: Elektronische Rechenautomaten (I) | 4 | 5 |
| C. MARCELLO: Moderner Talsperrenbau in Italien (I) | 6 | 6 |
| **SCHWEIZER ARCHIV**, Jg 16 — nr 7 van *Juli* 1950 | | |
| M. ROS: Ermüdungsversuche mit Hohlstäben aus reinem Schweissgut „Arcos-Stabilend-B" und „Arcos-Ductilend-55" bei mehrachsigen Spannungszuständen | 7 | 2 |
| C. FORSSELL: Verankerung und Kaltstrecken von Bewehrungseisen | 14 | 11 |
| F. HÄBERLI: Die physikalischen Dimensionen (II) | 11 | — |
| **BETON- UND STAHLBETONBAU**, Jg 45 — nr 8 van *Augustus* 1950 | | |
| E. KLETT: Einige bemerkenswerte Wiederherstellungen von Ingenieurbauten der Eisenbahndirektion Stuttgart | 7 | 25 |
| H. HALTENHOFF: Vereinfachte Bemessung von Stahlbetonquerschnitten auf Biegung | 4 | — |
| F. LEONHARDT: Brücken aus Spannbeton, wirtschaftlich und einfach. Das Verfahren Bauer-Leonhardt. Begründung, Anwendungen, Erfahrungen (I) | 7 | 15 |
| H. CARP: Das Abdichten von Betonbauten, besonders von Pumpwerken | 4 | 3 |
| **ZEITSCHRIFT DES VEREINES DEUTSCHER INGENIEURE**, Jg 92 — nr 24 van 21 *Augustus* 1950 | | |
| E. MENZER: Die Aufgabe der Niederfrequenztechnik beim UKW-Rundfunk | 5 | 3 |
| K. GUTHMANN: Probleme der Staubtechnik | 5 | — |
| M. MAYER: Zur Entwicklung von Gross-Dieselloko motiven mit elektrischer und mit unmittelbarer Uebertragung | 4 | 10 |
| W. CORNELIUS: Entwicklungsmöglichkeiten des Stahlbaues durch die Verbundweise | 4 | 16 |

### GEZONDHEIDSTECHNIEK

| | | |
|---|---|---|
| **GESUNDHEITSINGENIEUR**, Jg 71 — nr 15 van 16 *Augustus* 1950 | | |
| J. BOEHM: Beitrag zur Bestimmung des Wärmeübergangs kondensierenden Dampfes | 7 | 6 |
| H. FEURICH: Die Behelzung von Reifräumen für Südfrüchte | 3 | 3 |
| A. KOLLMAR: Der Tiefeneinfluss eines Raumes auf die Wärmeverlustberechnung | 6 | 3 |
| W. SCHÜLE: Ueber den Mindestwärmeschutz von Wohnungsdecken | 3 | 1 |
| W. HOLTSCHMIDT: Die Verunreinigung der Gewässer und der Bestand der Städte | 2 | — |
| **GAS- UND WASSERFACH**, Jg 91 — nr 15 van 15 *Augustus* 1950 | | |
| Die Gaswirtschaft der Vereinigten Staaten von Nordamerika | 9 | 11 |
| G. MEYER: Messung des Reibungswiderstandes an den Schiebeventilen trockener Gaszähler | 4 | 3 |
| M. Ploppa: Die Zukunft der kleinen Gaswerke | 8 | 3 |

***Fotocopieën van artikelen zijn voor leden van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs te bestellen bij de Algemeen Secretaris, Prinsessegracht 23, 's-Gravenhage tegen de prijs van f 0,50 per gefotograferde bladzijde tot A 4 (Ingenieur's) formaat. Bij grotere maten worden 2 foto's per bladzijde genomen.*** **Z.O.Z.**




ELECTRODEN-STOOMKETEL TOT 500 kW EN 16 ato

**ELCALOR A.-G., AARAU (Zw.)**

Fabriek voor electrothermische apparaten

ELCALOR AARAU

VERTEGENWOORDIGER:

**INGENIEURSBUREAU ir. P. J. PLAISIER**

NASSAU ZUILENSTEINSTRAAT 13/15 — DEN HAAG
TELEFOON 776794/95



Stelcon bedrijfsvloeren

De Stelcon Pantsertegelvloer in de Blikemballagefabriek N.V. Thomassen en Drijver te Deventer waarover dagelijks met zwaar transportmateriaal wordt gereden heeft in de praktijk bewezen, dat de kosten van aanschaffing, ruimschoots opwegen tegen de enorme voordelen die de sterke, vlakke en vlakblijvende Stelcon Bedrijfsvloeren voor een modern geoutilleerd bedrijf opleveren.

**N.V. BETONFABRIEK DE METEOOR**

DE STEEG (HOLLAND)


## INHOUDSOPGAVE VAN BUITENLANDSE TIJDSCHRIFTEN

### BOUW- EN WATERBOUWKUNDE


| | Aantal biz. | Aantal fig. |
|---|---|---|
| **TRAVAUX**, Jg 34 — nr 191 van *September* 1950 | | |
| F. Dumas: L'Aménagement du canal de Lens consécutif aux affaissements miniers | 13 | 26 |
| P. Cavotte e.a.: La construction du nouveau quai d'armement au port militaire de Brest | 5 | 12 |
| M. Blosset: Eclairage des écluses de Carrières-sous-Poissy et de leurs abords par lampes à vapeur de sodium | 5 | 8 |
| C. Boussie: La ventilation des galeries de grande longueur et de petite section | 3 | 5 |
| M. Sineux e.a.: Etude d'une solution pour un hangar d'avion hexagonal | 4 | 9 |
| **LA NAVIGATION DU RHIN**, nr 8 van *Augustus* 1950 | | |
| J. Favier e.a.: Eclairage des écluses de Carrières-sous-Poissy et de leurs abords par lampes à vapeur de sodium | 5 | 4 |
| R. Poitrat: Le nouveau remorqueur „Neuenburg" du service de la régularisation du Rhin entre Strasbourg-Kehl et Istein | 3 | 5 |
| Visite des travaux entrepris sur les voies navigables de l'Est | 3 | 4 |


### ELECTROTECHNIEK


| | | |
|---|---|---|
| **ELECTRICAL ENGINEERING**, Vol. 69 — nr 8 van *Augustus* 1950 | | |
| C. L. Dawes e.a.: The measurement of impulse voltages by repeated-structure networks | 5 | 9 |
| F. A. Korn: The number 5 crossbar dial telephone switching system | 6 | 7 |
| J. C. Langdell: Meter operating problems of a public utility | 1 | — |
| C. K. Hooper e.a.: Filtered output ripple of polyphase rectifiers | 1 | 2 |
| R. J. Kochenburger: Analyzing contactor servomechanisms by frequency-response methods | 6 | 8 |
| E. J. Cham e.a.: Automatic control of ignitron rectifier stations | 1 | 1 |
| T. de Koning: Lightweight turbine generator rotors | 1 | 2 |
| A. W. Hull: Fundamental processes in gaseous tube rectifiers | 6 | 4 |
| A. Fischbach: Special purpose batteries | 4 | 7 |
| W. S. Pritchett: Indicating instruments at servo frequencies | 1 | 1 |
| T. M. Blakeslee: Lightning performance of 287.5 -Kv Hoover Dam-Los Angeles transmission lines | 3 | 5 |
| H. A. Lott: Electric system expansion in the Pacific Southwest | 1 | 1 |
| R. M. Saunders: Dynamoelectric amplifiers | 6 | 9 |
| **POWER**, Vol. 94 — nr 8 van *Augustus* 1950 | | |
| Electronic brains supervise passenger-elevator dispatching | 3 | 6 |
| Pump-turbine operates as pump or hydro turbine | 2 | 3 |
| C. C. Clymer: Cleveland's supersonic wind-tunnel boasts 87,000-Hp motor | 3 | 4 |
| L. J. Parsons e.a.: Computer incremental rates | 4 | 8 |
| A. D. Simpson: Maintenance keeps heavily loaded plant running | 4 | 7 |
| **THE PROCEEDINGS OF THE INSTITUTION OF ELECTRICAL ENGINEERS**, Vol. 97 — deel II — nr 58 van *Augustus* 1950 | | |
| A. R. H. Thorne: The development and design of electrical controlgear for machine tools | 13 | 24 |
| F. C. Williams e.a.: The fundamental limitations of the secondharmonic type of magnetic modulator as applied to the amplification of small D.C. signals | 15 | 15 |
| A. G. Milnes: A new theory of the magnetic amplifier | 14 | 16 |
| R. T. Coe e.a.: Some problems in aircraft magneto development | 15 | 22 |
| D. Harrison: A new method for the predetermination of the load characteristics of synchronous motors | 4 | 5 |
| G. N. Patchett: A new precision A.C. voltage stabilizer | 10 | 13 |


***Fotocopieën van artikelen zijn voor leden van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs te bestellen bij de Algemeen Secretaris, Prinsessegracht 23, 's-Gravenhage tegen de prijs van f 0,50 per gefotografeerde bladzijde tot A 4 (Ingenieur's) formaat. Bij grotere maten worden 2 foto's per bladzijde genomen.***


Mechanica Machinefabriek

Wassenaarstr. 22 - Delft - Tel. 975-1123

Precisie
draaiwerk
fraiswerk
schaafwerk
Harden

In- en uitwendig slijpen • Seriewerk • Lichte constructie



„JOHNSON"
OLIEBRANDERS
VOOR CENTRALE VERWARMING EN INDUSTRIE
IMPORTEURS SINDS 1930
HERINGA & WUTHRICH
HAARLEM

# PHILIPS

## BEDRIJFS-OMROEPINSTALLATIES

Het meest efficiënte en bovendien het goedkoopste systeem voor elk modern bedrijf met betrekking tot:

- ★ PERSONENOPROEP
- ★ BERICHTGEVING
- ★ SIGNALERING
- ★ COMMUNICATIE
- ★ MUZIEK-DISTRIBUTIE
- ★ BEVEILIGING
- ★ TIJDSIGNALERING

Al deze nuttige en geldbesparende toepassingsmogelijkheden kunnen worden verenigd in ÉÉN installatie.

*Dit systeem geeft een enorme besparing op aanschafling van de verschillende soorten apparatuur en vereist slechts éénmaal aanlegkosten.*

PHILIPS

*Vraag vrijblijvend inlichtingen.*

N.V. PHILIPS' VERKOOP-MAATSCHAPPIJ VOOR NEDERLAND · EINDHOVEN

# ONTWERPEN, CONSTRUCTIES, TEKENINGEN, ADVIEZEN

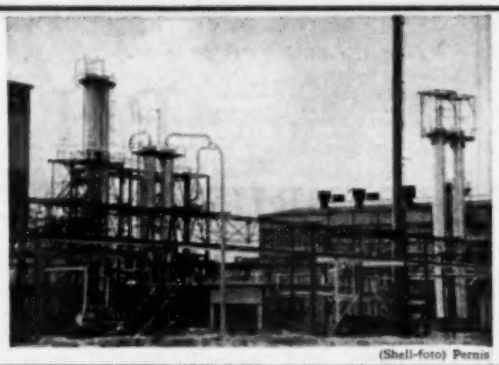
t.b.v. TECHNISCHE- en SEMI-TECHNISCHE FABRIEKSINSTALLATIES

★

Ingenieursbureau voor Chemische- en Physische Techniek

**Ph. J. Schuytvlot & Zoon**

HAARLEM - Fonteinlaan 3 - Telefoon 12951



(Shell-foto) Pernis

ROTTERDAM TEL. 26508 — **Van Vreeswijk** — Voor Vernauwing — DEN HAAG TEL. 779489

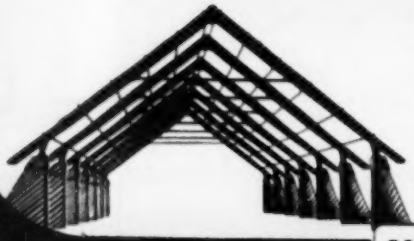
N.V. NED. KOPER-METAAL INDUSTRIE
DELFT

KOPER
ALUMINIUM
ROESTVRIJSTAAL
APPARATENBOUW

**H. J. TJADEN & ZONEN C.V. - HAARLEM**
TELEFOON K 2500—15376 NA 18 UUR 23083
GRONDBORINGEN
WATERVOORZIENING
BRONBEMALING

# Staalconstructie

ontworpen en uitgevoerd door NEMAG



FABRIEKS-, MARKT- EN VEILINGHALLEN, HANGARS, BRUGGEN, SLUIZEN, KAPPEN, HAVENLOODSEN, BOORTORENS, GASHOUDERS, ETC.

STAALCONSTRUCTIES EN MACHINEFABRIEK

*mogen wij U met Uw nieuwe project van dienst zijn?*

**NEMAG**
ERTSSTR. 1, R'DAM

Bijlage bij „De Ingenieur" No. 36 Algemeen Gedeelte d.d. 8 September 1950.

# KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS

## Algemeen Verslag over het jaar 1949

Ook in dit jaar heeft de Instituuts-organisatie een uitbreiding ondergaan door de vorming van drie secties.

De *Sectie voor Werkplaatstechniek* werd opgericht door de Afdeling voor Werktuig- en Scheepsbouw,

de *Sectie voor Automobieltechniek* door de Afdeling voor Verkeer en Verkeerstechniek en

de *Sectie voor Grondmechanica* door de Afdeling voor Bouw- en Waterbouwkunde.

Bij de Afdeling voor Technische Economie werd de *Studieclub van Efficiency-Ingenieurs*, die zich reeds enige jaren geleden in onderling verband gevormd had, als zodanig officieel ingeschakeld.

De organisatie van het Instituut bestaat thans uit: 2 Groepen, 1 Kring 11 Afdelingen, 4 Secties en 1 Studieclub.

De vorming van enkele andere secties is in voorbereiding.

*Raad van Bestuur*

Gedurende het verslagjaar werd ir J. P. A. van Lookeren Campagne, vertegenwoordiger voor de Groep West-Indië, vervangen door ir J. Groote, die uit Curaçao repatrieerde.

De samenstelling van de Raad was aan het einde van het verslagjaar aldus:

dr ir J. A. Ringers, President
Jhr ir O. C. A. van Lidth de Jeude, Vice-President
ir F. Q. den Hollander, Vice-President
ir H. Sangster, Algemeen Secretaris
ir J. A. Beukers, Penningmeester
prof. dr ir C. B. Biezeno
L. Neher
ir F. J. Philips
Gen. Maj. J. Kok
Jhr ir H. S. van Lennep } vertegenwoordigers der Groep Indonesië
ir R. C. A. F. J. van Lissa Nessel
prof. ir W. F. Eijsvoogel
ir J. F. Groote, vertegenwoordiger der Groep Ned. Antillen
ir H. H. Rieuwerts de Vries, Voorzitter Kring Gelderland
ir J. Verschoor, Voorzitter Afdeling voor Werktuig- en Scheepsbouw
ir G. Th. Heikens, Voorzitter Afdeling voor Electrotechniek
H. van Galen Last, Voorzitter Afdeling voor Verkeer en Verkeerstechniek
prof. ir C. G. J. Vreedenburgh, Voorzitter Afdeling voor Bouw- en Waterbouwkunde
prof. ir M. H. Caron, Voorzitter Afdeling voor Mijnbouw
dr ir B. Bölger, Voorzitter Afdeling voor Technische Economie
ir Z. Th. Fetter, Voorzitter Afdeling voor Gezondheidstechniek
ir G. A. Tuyl Schuitemaker, Voorzitter Afdeling voor Petroleumtechniek
prof. ir J. J. Broeze, Voorzitter Afdeling voor Technisch Wetenschappelijk Onderzoek
Gen. Maj. S. J. van den Bergh, Voorzitter Afdeling voor Krijgskundige Techniek
dr ir J. C. Vlugter, Voorzitter Afdeling voor Chemische Techniek

Aan het eind van het jaar werd de Vice-President, Jhr ir O. C. A. van Lidth de Jeude, benoemd tot President, terwijl de aftredende President, dr ir J. A. Ringers, met ingang van 1 Januari 1950, overeenkomstig de Statuten, de plaats van Vice-President inneemt.

| Aard en datum der vergadering | Voordrachten | | Verslag opgenomen in *De Ingenieur* |
|---|---|---|---|
| | Spreker | Onderwerp | |
| 3 *Mei* 1949 en<br>14 *Juni* 1949<br>Excursie naar de olievelden te Schoonebeek | | | 1949, nr 21, blz. A. 206<br>1949, nr 22, blz. A. 219 |
| 2—7 *October* 1949<br>Excursie naar Parijs en omstreken<br>Bezichtiging van bedrijven en werken in drie groepen van civiele, werktuigkundige en electrotechnische ingenieurs | | | 1949, nr 46, blz. A. 404 |
| 15 *November* 1949<br>Instituutsvergadering met excursie naar Ypenburg | T. van Houwelingen | Inleiding | |
| | ir J. Meyer Drees | Gebruiksmogelijkheden van hefschroefvliegtuigen | 1949, nr 50, blz. A. 444<br>*Voordrachten*, 1950, nr 3, blz. 355/374 |
| | E. C. Senger | Het helicopter-vliegen | |
| 26 *November* 1949<br>Instituutsvergadering | dr ir J. A. Ringers | *a.* Amerika en de hulp aan de nog niet tot ontwikkeling gekomen gebieden<br>*b.* De betekenis van deze conferentie voor Nederland | 1950, nr 5, blz. A. 56<br>*Voordrachten*, 1950, nr 3, blz. 375/415 |

*Leden*

Het aantal leden was op 1 Januari 1950 5415 tegenover 4856 op 1 Januari 1949 (een grafiek is opgenomen op blz. VI).

Op 25 Februari 1949 kon het 5000e lid van het Instituut worden ingeschreven.

*Instituutsvergaderingen en excursies*

Een overzicht van de gehouden vergaderingen en excursies staat op blz. I.

*Afdelingen, Secties en Kring*

Voor de vergaderingen en excursies der Afdelingen wordt verwezen naar de Jaarverslagen van de desbetreffende Afdelingen, gepubliceerd in *De Ingenieur* 1950.

Werktuig- en Scheepsbouw: nr 15, A. 194; Electrotechniek: nr 18, A. 166; Verkeer en Verkeerstechniek: nr 9, A. 106/107; Bouw- en Waterbouwkunde: nr 8, A. 88/89; Mijnbouw: nrs 5, A. 58, 8, A. 91 en 9, A. 106; Technische Economie: nr 12, A. 154/155; Gezondheidstechniek: nr 10, A. 123—125; Krijgskundige Techniek: nr 25, A. 325/326; Technisch Wetenschappelijk Onderzoek: nr 3, A. 32; Chemische Techniek: nr 11, A. 136/137.

Nog moge vermeld worden, dat het Derde Wereld Petroleum Congres in 1951 onder auspiciën van de Afdeling voor Petroleumtechniek in ons land georganiseerd zal worden.

Het jaarverslag van de Sectie voor Utiliteitsbouw is opgenomen in nr 3, A. 32, dat van de Kring Gelderland in nr 1, A. 9.

*Groep Indonesië*

Het Bestuur was aan het eind van het verslagjaar als volgt samengesteld: ir W. D. P. Stenfert, wnd. Voorzitter, ir R. A. Wolterbeek Muller, Secretaris, ir G. H. Pesman, wnd. Penningmeester en ir A. M. Semawi, Gen. Maj. P. A. G. Huberts, ir G. Meesters, prof. ir H. Vlugter, ir M. Volkers, ir A. J. de Leeuw en ir J. C. Harmsen, Commissarissen.

*Groep Nederlandse Antillen*

Het Bestuur was aan het eind van het verslagjaar als volgt samengesteld: ir P. de Kok, Voorzitter, E. Stockman, Vice-voorzitter, Dipl. Ing. E. L. Tulleners, Secretaris, A. ter Poorten, Penningmeester en ir A. J. van Romondt.

*Commissies*

De bestaande Commissies zetten hun werkzaamheden voort:

de Studiecommissie voor de toekomstige Energievoorziening,
de Commissie voor de Stichting van Studententehuizen,
de Bibliotheek-Commissie,
de Commissie voor de Financiën en de Stichtingen,
de Commissie voor de Studiebeurzen,
de Ballotage-Commissie en
de Contactcommissie voor Advies en Ingenieurswerken: bemiddeling werd verleend voor dr ir N. H. van Doorsinck (mijnbouw in Ethiopië) en ir F. J. B. C. Geers en de Heer B. van Renswoude (Haven van Abidjan aan de Ivoorkust).

Voorts werd in Mei 1949 de Commissie voor het bestuderen van het technisch onderwijs in de Verenigde Staten van Noord-Amerika ingesteld, bestaande uit: prof. dr ir C. B. Biezeno, voorzitter, prof. ir D. Dresden, mr ir M. Goote, prof. dr G. Holst, ir H. Sangster en dr J. Selman. Deze Commissie, die in Juni 1949 het Congress for Engineering Education in Troy (U.S.A.) meemaakte en in Juli een aantal universiteiten en fabrieken bezocht, bracht in Augustus het rapport uit, dat aan de Minister van Onderwijs, Kunsten en Wetenschappen en aan de Senaat van de Technische Hogeschool werd aangeboden. De bijlagen, met uitvoerig documentatiemateriaal, verschenen in November in druk.

*De Ingenieur en de Voordrachten*

Aan het eind van 1949 was de oplage van *De Ingenieur* van 7000 tot 7400 gestegen.

De in 1949 aangevangen afzonderlijke uitgave van de *Voordrachten* van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs, in 2-maandelijkse boekjes, waardoor de wetenschappelijke arbeid van het Instituut beter tot zijn recht komt, blijkt algemeen voldoening te schenken.

*Bibliotheek*

De omzetting van de vroegere magazijnopstelling in een handbibliotheek, begonnen in 1948, kwam eind November 1949 als eerste phase in de uitvoering van het reorganisatieplan tot stand. De bijbehorende kaartcatalogi kwamen gelijktijdig gereed.

Ook in het afgelopen jaar is de aankoop van boeken meer systematisch voortgezet en werden 412 boeken, waarvan 330 aangekocht, en 35 nieuwe tijdschriften aan de bibliotheek toegevoegd.

In aansluiting op de vroeger gevolgde regeling om jaarlijks een uitgave in boekvorm samen te stellen van de aanwinsten, is dit, na een onderbreking van het jaar 1931 af, in 1939 hervat met de verzameling aanwinsten gedurende de ná-oorlogsjaren tot en met 1948.

Het aantal uitleningen steeg van 1023 in 1948 tot ruim 1300 in 1949, terwijl het aantal bezoekers van de leeszaal van 260 in 1948 tot ca 1000 in 1949 toenam.

Een aanvang werd gemaakt met het inventariseren en hergroeperen van de zgn. antiquarische collectie boeken en schrifturen uit de 19e eeuw, welke collectie, 8400 banden omvattende, naar een ander gedeelte van het gebouwencomplex werd verplaatst, waardoor ze thans overzichtelijker is en beter tot haar recht komt.

De bibliotheek ontving in de loop van het verslagjaar een aantal geschenken bestaande uit technische boeken en tijdschriften uit de nalatenschappen van de overleden leden ir J. Lely, ir R. J. van Lier en ir J. van der Waerden, welke geschenken met veel waardering voor deze geste van de erflaters, werden aanvaard.

*Studiebeurzen*

In 1949 is door de Raad van Bestuur tot een reorganisatie van de Studiebeurzen besloten.

Het kapitaal der beide fondsen wordt thans gebruikt om elk jaar opnieuw een studiebeurs van *f* 1000,— toe te kennen aan een student, aan wie gedurende de volgende 4 jaar een gelijk bedrag wordt uitgekeerd, indien zijn studie vlot verloopt. Na vijf jaar zal elk jaar op deze wijze *f* 5000,— per jaar worden uitgekeerd.

Voor latere terugbetaling der verstrekte gelden werd een zeer soepele regeling getroffen.

Het Koninklijk Instituut van Ingenieurs blijft garant voor het kapitaal der beurzen.

Behalve bovenstaande beurzen worden jaarlijks twee beurzen van *f* 500,— à fonds perdu ter beschikking gesteld.

*Adressen verzonden aan autoriteiten*

Een adres werd gezonden aan de Minister van Economische Zaken, waarbij de Raad van Bestuur zijn standpunt heeft uiteengezet, dat hij het Technisch Documenten Centrum naast de reeds bestaande instellingen voor

documentatie, zoals het N.I.D.E.R., overbodig acht (zie *De Ingenieur*, 1950, blz. A. 290).

Op 21 December 1949 werd aan de Senaat van de Technische Hogeschool een nota gezonden, welke voorstellen inhoudt ten aanzien van de herziening van de sociaal-economische vorming van de aanstaande ingenieurs, in verband met de vacature ontstaan door het vertrek van prof. dr ir J. Goudriaan. (zie *De Ingenieur*, 1950, blz. A. 291).

*Verhouding tot de Vereniging van Delftse Ingenieurs*

De reeds jarenlang gekoesterde wens om eenheid te verkrijgen in de organisatie der ingenieurs in Nederland door een zeer nauwe samenwerking met de Vereniging van Delftse Ingenieurs, kwam een stap nader.

In het overleg tussen beide Besturen achten deze een basis gevonden te hebben voor deze samenwerking, waarbij de Vereniging van Delftse Ingenieurs als algemene afdeling in de organisatie van het Instituut zou worden ingeschakeld met behoud van een grote mate van zelfstandigheid, en met een delegatie van verschillende taken.

Deze voorstellen werden vastgelegd in een schrijven van 28 October 1949 aan het Bestuur van de Vereniging van Delftse Ingenieurs, die hierover door middel van een enquête in December de opinie van de leden heeft gepeild.

De besprekingen worden nog voortgezet.

*Samenwerking met het Geologisch en Mijnbouwkundig Genootschap*

Door de Afdeling voor Mijnbouw van ons Instituut werd met bovengenoemd Genootschap een overeenkomst gesloten voor volledige samenwerking.

*Enquête onder jonge ingenieurs in militaire dienst*

Aan de behoefte aan ingenieurs bij de industrie wordt onvoldoende tegemoet gekomen, enerzijds omdat Delft niet voldoende ingenieurs aflevert, anderzijds, omdat vele der afgestudeerden een langdurige dienstplicht te vervullen hebben.

Daar van verschillende kanten klachten binnen kwamen, dat jonge ingenieurs, behorende tot de jaarklasse 1941—1944, die als buitengewoon dienstplichtige als „ingenieur" waren opgeroepen, geen ingenieurswerk verrichtten, werd een enquête onder hen gehouden. Van de 766 verzonden formulieren kwamen er 473 ingevuld terug, zodat een inzicht in werkkring, positie enz. van de betrokken ingenieurs werd verkregen.

Verschillende gevallen konden met de militaire autoriteiten besproken worden, waar een welwillend gehoor werd verkregen, indien zulks enigszins mogelijk was. Ook kon in verschillende gevallen de sociale positie verbeterd worden, doordat den betreffenden spoediger de officiersrang werd verleend.

*Vertegenwoordigingen in Nederlandse organisaties*

Het Instituut benoemde de volgende vertegenwoordigers bij de daarbij vermelde organisaties:

ir W. J. Berdenis van Berlekom en ir W. B. I. Hofman, Nederlands Verkeersinstituut

ir Z. Th. Fetter, Gezondheidsorganisatie Toegepast Natuurwetenschappelijk Onderzoek (T.N.O.)

dr ir J. C. Vlugter, International Colloquium on Macromolecules Holland 1949

ir Th. M. B. van Marle, Nijverheidsorganisatie Toegepast Natuurwetenschappelijk Onderzoek (T.N.O.)

ir H. Sangster, Voorbereidingscommissie Hogeschooldagen 1950

dr ir J. G. J. C. Nieuwenhuis, Voorzitter Nederlandsche Technische Unie

ir H. Sangster, Raad van Toezicht voor de Stichtingen Bureau Documentatie Bouwwezen - Bouw - Bouwcentrum

*Samenwerking met buitenlandse ingenieursverenigingen*

Op uitnodiging van de Belgische regering kwamen in April te Brussel de vertegenwoordigers van de ingenieursinstituten uit de Benelux-landen bijeen. Het K.I.v.I. was hierbij vertegenwoordigd door dr ir M. H. Damme en ir H. Sangster; België werd gerepresenteerd door de Fédération des Associations Belges d'Ingénieurs (F.A.B.I.), terwijl voor Luxemburg de Association Luxembourgeoise des Ingenieurs et des Industriels aanwezig was.

Verschillende afspraken voor onderlinge samenwerking voor de vergemakkelijking van de taak van elk der vertegenwoordigde Instituten, werden gemaakt (zie *De Ingenieur* 1949, nr 15, blz. A. 149). Eveneens werd overeengekomen, dat de volgende bijeenkomst in 1950 in Nederland zou plaats vinden.

De Conferentie van 1948 van de vertegenwoordigers van de Ingenieursinstituten van West-Europa en de Verenigde Staten van Noord-Amerika werd te Londen voortgezet van 19 tot 23 September 1949, waarbij het Instituut door de President en de Algemeen Secretaris werd vertegenwoordigd.

Een aantal onderlinge afspraken voor samenwerking werden gemaakt, en er werden twee werkcommissies ingesteld, waarvan Nederland deel uitmaakt. (zie *De Ingenieur* 1949, nr. 50, blz. A. 445/446).

De volgende bijeenkomst zal in 1951 in Nederland plaats vinden.

*Buitenlandse vertegenwoordigingen*

De President, dr ir J. A. Ringers, werd door de Nederlandse regering aangewezen om het voorzitterschap te bekleden van de Nederlandse delegatie naar de United Nations Scientific Conference on the Conservation and Utilization of Resources van 17 Augustus tot 6 September 1949 te Lake Success.

Bij het „Congrès International d'Ingénieurs pour le Développement des Pays d'Outre-Mer van 1 tot 9 October 1949 te Parijs, werd het Instituut vertegenwoordigd door ir J. L. G. Tersteeg (zie *De Ingenieur* 1950, nr 13, blz. A. 157).

*Buitenlandse bezoeken*

Als blijk van onze erkentelijkheid voor de hulp der Deense ingenieurs aan de Nederlandse ingenieurs, door de toezending van een groot aantal waardevolle voedselpakketten direct na de bevrijding, werd reeds in 1948 een tegeltableau voor het nieuw opgetrokken Deense Ingenieursgebouw aangeboden. In het afgelopen jaar werd bovendien aan een 5-tal Deense ingenieurs de gelegenheid gegeven een reis naar ons land te maken, om gedurende twee weken verschillende bedrijven en laboratoria te bezoeken, en kennis te nemen van verschillende beziens-waardigheden.

De activiteit van het Instituut zet zich op dezelfde wijze voort, zodat het nieuwe jaar weer met vertrouwen tegemoet getreden kan worden.

Jhr ir O. C. A. van Lidth de Jeude — *President*

Ir H. Sangster — *Algemeen Secretaris*

## BALANS PER 31 DECEMBER 1949 INSTITUUT.

| DEBET | | CREDIT | |
|---|---|---|---|
| Panden en erven | f 61.400,— | Kapitaal | f 961.214,53 |
| Inventaris | - 1,— | Reserve koersverschil effecten | - 126.502,85 |
| Bibliotheek | - 1,— | Reserverekening Bouwfonds | - 175.858,91 |
| Instituutswerken in commissie | - 1,— | Reserve Instituutswerken | - 10.000,— |
| Debiteuren | - 24.609,72 | Reserve 7e tien-jarig register *De Ingenieur* | - 1.300,— |
| Contributie debiteuren | - 849,38 | Stichting Studiefonds C. E. van Kesteren | - 507,62 |
| Afdelingen, Kringen en Secties | - 1.359,35 | Stichting Reisfonds J. G. W. Fijnje van Salverda | - 2.783,81 |
| Effecten van het Instituut | - 602.237,05 | Stichting Studiebeurzen voor T.H. studenten | - 2.169,51 |
| Te vorderen en onverschenen rente, banken en effecten van het Instituut | - 6.719,78 | Vrouwe Janssens Arriëns Fonds | - 35.802,87 |
| Effecten van het Vrouwe Janssens Arriëns Fonds | - 34.408,13 | Fonds F. W. Conrad | - 5.184,48 |
| Idem, te vorderen en onverschenen rente | - 503,90 | Crediteuren en te betalen kosten | - 31.585,83 |
| Effecten van het Fonds F. W. Conrad | - 5.067,01 | Vooruitbetaalde contributies | - 9.488,50 |
| Idem, te vorderen en onverschenen rente | - 64,71 | Batig saldo | - 4.969,06 |
| Banksaldi | - 25.544,39 | | |
| Postcheque- en Girodienst | - 3.892,58 | | |
| Kas | - 320,33 | | |
| Diverse vooruitbetaalde en te ontvangen bedragen | - 338,64 | | |
| | f 767.317,97 | | f 767.317,97 |

## BALANS VAN DE STICHTING STUDIEFONDS C. E. VAN KESTEREN PER 31 DECEMBER 1949.

| DEBET | | CREDIT | |
|---|---|---|---|
| Effecten, incl. te vorderen rente | f 27.479,42 | Kapitaal | f 27.987,04 |
| Kon. Instituut van Ingenieurs | - 507,62 | | |
| | f 27.987,04 | | f 27.987,04 |

## KAPITAALREKENING VAN DE STICHTING STUDIEFONDS C. E. VAN KESTEREN OVER 1949.

| DEBET | | CREDIT | |
|---|---|---|---|
| Uitkeringen | - 450,— | Saldo begin boekjaar | f 27.243,49 |
| Bewaarloon effecten | - 32,53 | Rente | - 828,70 |
| Saldo 31 December | - 27.987,04 | Voordelig koersverschil effecten | - 397,38 |
| | f 28.469,57 | | f 28.469,57 |

## BALANS STICHTING REISFONDS J. G. W. FIJNJE VAN SALVERDA PER 31 DECEMBER 1949.

| DEBET | | CREDIT | |
|---|---|---|---|
| Effecten, incl. te vorderen rente | f 43.103,34 | Kapitaal | f 45.837,15 |
| Kon. Instituut van Ingenieurs | - 2.733,81 | | |
| | f 45.837,15 | | f 45.837,15 |

## KAPITAALREKENING STICHTING REISFONDS J. G. W. FIJNJE VAN SALVERDA OVER 1949.

| DEBET | | CREDIT | |
|---|---|---|---|
| Bewaarloon effecten | f 47,05 | Saldo begin boekjaar | f 44.597,55 |
| Nadelig koersverschil effecten | - 77,40 | Rente | - 1.364,05 |
| Saldo 31 December | - 45.837,15 | | |
| | f 45.961,60 | | f 45.961,60 |

## BALANS VAN DE STICHTING STUDIEBEURZEN VOOR T. H. STUDENTEN PER 31 DEC. 1949.

| DEBET | | CREDIT | |
|---|---|---|---|
| Verstrekte studievoorschotten | f 950,— | Kapitaal | f 2.169,51 |
| Kon. Instituut van Ingenieurs | - 2.169,51 | Reserve verstrekte studievoorschotten | - 950,— |
| | f 3.119,51 | | f 3.119,51 |

## KAPITAALREK. VAN DE STICHTING STUDIEBEURZEN VOOR T. H. STUDENTEN OVER 1949.

| DEBET | | CREDIT | |
|---|---|---|---|
| Reserve verstrekte studievoorschotten | f 950,— | Stichtingskapitaal | f 100,— |
| Saldo 31 December 1949 | - 2.169,51 | Bijdragen | - 2.019,51 |
| | | Overgeboekt van Bouwfonds Delftse Studenten | - 1.000,— |
| | f 3.119,51 | | f 3.119,51 |

# STAAT VAN BATEN EN LASTEN VAN HET KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS OVER 1949

LASTEN

| Rekeningen | Begroting 1949 | Uitkomst 1949 | Meer dan begroot | Minder dan begroot |
|---|---|---|---|---|
| | Gld. | Gld. | Gld. | Gld. |
| I Uitkeringen aan de Afdelingen, Secties en Kringen | 23.500,— | 17.183,68 | —,— | 6.316,32 |
| II Vergaderingen, Excursies en kosten van Ontvangst | 2.500,— | 3.595,40 | 1.095,40 | —,— |
| III Kosten van Commissiën | 750,— | 1.013,05 | 263,05 | —,— |
| IV Honoraria *De Ingenieur* | 12.000,— | 18.537,89 | 6.537,89 | —,— |
| V Redactiekosten | 12.000,— | 13.876,73 | 1.876,73 | —,— |
| VI Reserve 10-jarig Register | 500,— | 500,— | —,— | —,— |
| VII Bibliotheek | 5.000,— | 6.217,62 | 1.217,62 | —,— |
| VIII Bijdragen aan Wetenschappelijke Verenigingen | 2.450,— | 3.389,25 | 939,25 | —,— |
| IX Premiën & Onderscheidingen | p.m. | —,— | —,— | —,— |
| X Studiebeurzen | p.m. | 252,30 | 252,30 | —,— |
| XI Deelneming aan Congressen, etc. | 3.500,— | 4.526,92 | 1.026,92 | —,— |
| XII Reiskosten | 1.500,— | 1.964,— | 464,— | —,— |
| XIII Kantoorkosten | 11.250,— | 13.426,32 | 2.176,32 | —,— |
| XIV Salarissen | 70.000,— | 58.564,86 | —,— | 11.435,14 |
| XV Sociale Lasten: | | | | |
| *a.* Verplichte lasten | 8.500,— | 7.411,57 | —,— | 1.088,43 |
| *b.* Vrijwillige lasten | 8.600,— | 8.974,90 | 374,90 | —,— |
| XVI Pensioenen | 900,— | 1.100,09 | 200,09 | —,— |
| XVII Oninbare bijdragen der leden | 500,— | 667,50 | 167,50 | —,— |
| XVIII Inventaris | 2.500,— | 2.727,34 | 227,34 | —,— |
| XIX Kosten v/h Gebouw | 7.400,— | 9.453,46 | 2.053,46 | —,— |
| Afschrijving Gebouw | 2.500,— | 2.500,— | —,— | —,— |
| XX Rentevergoeding Bouwfonds | 6.000,— | 5.113,91 | —,— | 886,09 |
| XXI Verschillende Onvoorziene Uitgaven | 2.150,— | 922,89 | —,— | 1.227,11 |
| Batig Saldo | —,— | 4.969,06 | —,— | —,— |
| | 184.000,— | 186.888,74 | 18.872,77 | 20.953,09 |
| Per saldo minder lasten dan begroot | | | 2.080,32 | —,— |
| | | | 20.953,09 | 20.953,09 |

BATEN

| Rekeningen | Begroting 1949 | Uitkomst 1949 | Meer dan begroot | Minder dan begroot |
|---|---|---|---|---|
| | Gld. | Gld. | Gld. | Gld. |
| I Bijdragen der Leden | 114.000,— | 116.515,18 | 2.515,18 | —,— |
| II Vrijwillige Bijdragen | p.m. | 156,18 | 156,18 | —,— |
| III Intreegelden | 500,— | 526,50 | 26,50 | —,— |
| IV Renten | 15.000,— | 19.330,51 | 4.330,51 | —,— |
| V Verkoop Instituutswerken | 100,— | 346,94 | 246,94 | —,— |
| VI Huuropbrengsten | 4.400,— | 4.386,35 | —,— | 13,65 |
| VII Verschillende Inkomsten | p.m. | 813,54 | 813,54 | —,— |
| VIII Uitkering v. d. Uitgever | 35.000,— | 29.211,56 | —,— | 5.788,44 |
| IX Vergoeding van Verwante Verenigingen | 15.000,— | 14.768,78 | —,— | 231,22 |
| X Bijdragen van Afdelingen en Groepen | p.m. | 833,20 | 833,20 | —,— |
| XI Rijksbijdrage | p.m. | —,— | —,— | —,— |
| | 184.000,— | 186.888,74 | 8.922,05 | 6.033,31 |
| Per saldo meer baten dan begroot | | | —,— | 2.888,74 |
| | | | 8.922,05 | 8.922,05 |

| | Gld. |
|---|---|
| Meer baten dan begroot | 2.888,74 |
| Minder lasten dan begroot | 2.080,32 |
| | 4.969,06 |

# Verslag Verificatie-Commissie

's-GRAVENHAGE, 26 Mei 1950

*Aan de Raad van Bestuur van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs*

*te 's-Gravenhage.*

De Verificatie-Commissie, bestaande uit de leden Dr ir W. J. Muller, ir J. P. A. van Lookeren Campagne en ir A. G. Verhoeven, benoemd in de Instituutsvergadering van 29 November 1949 voor het nazien van de financiële bescheiden van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs, heeft bij dezen de eer het volgende betreffende haar ter zake gedane verrichtingen aan de Raad van Bestuur te berichten.

Blijkens het aan de Commissie overgelegde rapport van het Accountantsbureau Moret en De Jong heeft dit kantoor de boekhouding van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs, van de Stichting Studiefonds C. E. van Kesteren, van de Stichting Reisfonds J. G. W. Fijnje van Salverda en van de Stichting Studiebeurzen voor Techn. Hogeschoolstudenten over het jaar 1949 aan de hand van de bescheiden en de gevraagde inlichtingen gecontroleerd en in orde bevonden, de balansen per 31 December 1949 en de bijbehorende staten van baten en lasten, sluitende met een batig saldo van *f* 4.969,06 en kapitaalrekeningen nagezien en accoord bevonden, zomede zich overtuigd van de juistheid en aanwezigheid van de op de balansen voorkomende waarden. Daar naar het inzicht der Commissie dit rapport en de daaraan ten grondslag liggende contrôle geheel betrouwbaar en voldoende zijn, heeft zij gemeend zich van nadere contrôle van het in het rapport verwerkte cijfermateriaal te kunnen onthouden en de Raad in overweging te mogen geven om de financiële bescheiden goed te keuren en de penningmeester van het over 1949 gevoerde beleid te dechargeren onder dankzegging voor zijn ter zake gedane verrichtingen.

De Commissie meent zich daarom te kunnen bepalen tot het maken van de volgende opmerkingen en suggesties, waartoe bestudering van de overgelegde bescheiden haar aanleiding geeft. De staat van baten en lasten sluit met een batig saldo van *f* 4.969,06, derhalve hoger dan in de twee voorafgaande jaren, dit ondanks het feit, dat van de uitgever van het tijdschrift *De Ingenieur* rond *f* 22.000,— minder werd ontvangen dan in 1948 en rond *f* 6.000,— minder dan geraamd was. Volgens nadere toelichting van de penningmeester aan de Raad was zulks het gevolg van de verdere ontplooiing van het contract met de uitgever, daar in dit jaar een volledige serie Voordrachten werd uitgegeven. Door de toename van het ledenaantal, waaronder begrepen de juniorleden, van 4856 tot 5415, kon daarentegen weer een grotere ontvangst aan bijdragen worden geboekt. Deze groei van het ledental mag zeer zeker tot verheugenis stemmen, omdat dit verschijnsel wijst op de activiteit, die van het Instituut in de technische wereld uitgaat.

Onder de post debiteuren komt de groep Indonesië voor met een bedrag van *f* 7.107,78, welk bedrag thans nog aangroeit door toezending van het weekblad *De Ingenieur*. Ten aanzien van genoemd bedrag is nog geen overeenstemming met de groep verkregen. De Commissie meent in dit bijzondere geval de suggestie te mogen doen om de consequenties van de geldzuivering in Indonesië niet te laten drukken op deze groep, doch op het Koninklijk Instituut van Ingenieurs.

De koerswaarde van de effecten geeft een vermeerdering te zien van *f* 27.955,78. Daar deze vermeerdering toch voornamelijk een gevolg is van de devaluatie van de gulden in September 1949, acht de Commissie het juister dit bedrag niet op te nemen onder de „Reserve voor koersverschillen", doch onder een apart hoofd:

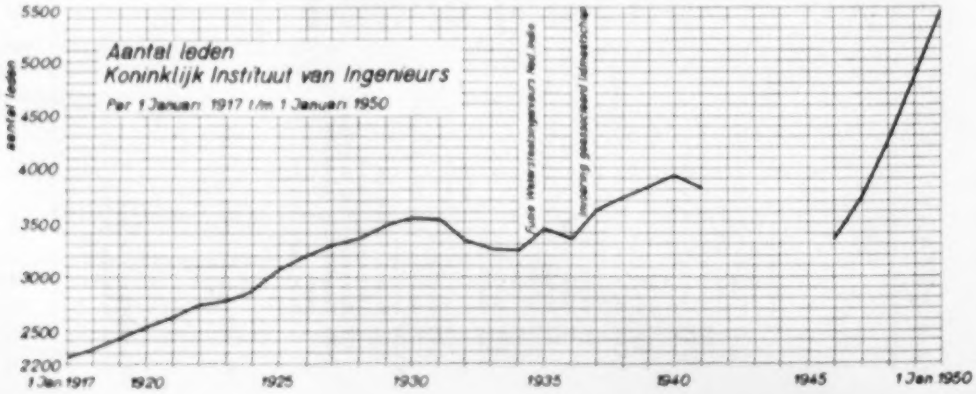
„Reserve voor koersverschillen tengevolge van herwaardering van de valuta".

In dit verband heeft de Commissie met waardering en genoegen opgemerkt, dat de penningmeester in 1949 de opvatting van de bankier, de firma Heldring en Pierson, heeft verzocht over de samenstelling van de effectenportefeuille en dat een lid van de firma en een algemene procuratiehouder op 22 Juni 1949 in antwoord daarop als hun mening te kennen gaven, dat de effectenportefeuille „de toets der kritiek kon doorstaan", waarmee in dit opzicht van deze bij uitstek deskundige zijde het goed gevoerde financiële beleid werd erkend.

Tenslotte is de Commissie van oordeel, dat, lettende op de onderscheidene afschrijvingen en reserveringen, de financiële toestand van het Instituut zeer gunstig is te noemen en meent daarbij te mogen vaststellen, dat de penningmeester en het hem ter zijde staande personeel zich op uitnemende wijze van hun taak hebben gekweten door de zo nauwgezette en bekwame verzorging van de financiële aangelegenheden van het Instituut.

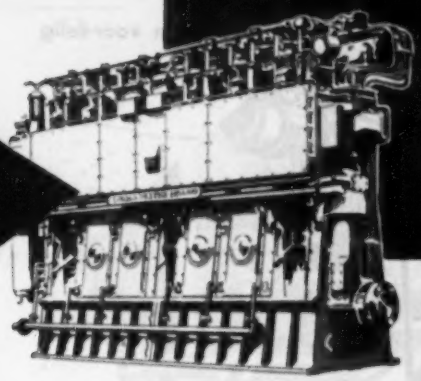
*De Verificatie-Commissie,*

(w.g.) W. J. Muller.
(w.g.) J. P. A. van Lookeren Campagne.
(w.g.) A. G. Verhoeven.



# RUSTON *dieselmotoren*

**Lindeteves** voor



Scheepshoofd- en hulpmotoren.
Stationnaire uitvoering zowel horizontaal als verticaal.
Dieselaggregaten in alle vermogens.

RUSTON - Lincoln - Engeland
PAXMAN - Colchester - Engeland

LINDETEVES N.V. - J. W. BROUWERSPLEIN 20 AMSTERDAM-Z - TEL. 25803 - 8 LIJNEN

EERSTE LIMBURGSCHE FABRIEK VAN ISOLATIEMATERIALEN

ELFI

- ALLE ISOLATIES -
Bankrel.: TWENTSCHE BANK N.V.
TEL. 3063 — BANKGIRO 17326

NAADLOZE VLOEREN
FABRIEK EN KANTOOR
KALDENBORNWEG 5

HEERLEN

**Voor BOUWINDUSTRIE en ISOLATIEWERKEN steeds uit voorraad leverbaar:**

**GLASWOL:** los als in matvorm.
**STEENWOL:** los, in dekens en matrassen genaaid op gegalv. gaas.
**ISOBETA:** isolatiestenen en -blokken voor koelhuizen.
**KIESELGUHRSTENEN:** alle soorten, ook prima importkwaliteiten.

**STEENWOLSCHALEN, GLASWOLSCHALEN, LUCHTCELSCHALEN**
en verder alle isolatiematerialen tegen scherpe prijzen.

*Vraagt offerte*

Sinds 40 jaar hebben **DEMAG**-takels hun betrouwbaarheid in alle takken van de industrie bewezen.
Voor kwaliteit, vlotte en uitgebreide service kunnen wij instaan.
Vraagt U eens prospectus.

**Goede takels zijn voordelig**

**DEMAG TAKELS**

Vertegw. voor Nederland **W.B. v.d. Berg**
N.V. HANDELS & INGENIEURSBUREAU
Fruitweg 240
Den Haag - Tel. 336959

**D. BLANKEVOORT & Zn. N.V.**

AANNEMERS

**BLOEMENDAAL**

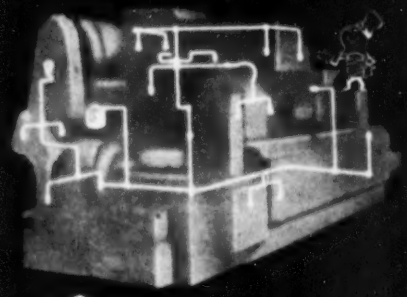
TEL. 23240

**TECALEMIT**

BIJUR

GEDOSEERDE SMERING

Eenvoudig automatisch centraal-smeersysteem. Naar ieder lager wordt onafhankelijk van elkander meer of minder olie toegevoerd.



ambi N.V.
AMSTERDAM
MAURITSKADE 12 TEL. 55127 - 53227

Automatische

**Cérac Duplex-Ketel**

met dubbele vuurhaard en mechanische ontslakking

Vraagt nadere inlichtingen aan Uw installateur

of aan

**VERWARMINGS-MAATSCHAPPIJ N.V.**

Croeselaan 7-9, Utrecht Tel. 15404

# DE INGENIEUR

## W. WERKTUIG- EN SCHEEPSBOUW 9.

## Normalisatie van liftkabels [1]

389.6 : 669.518 : 621.876.065.3

*door ir F. SPOON*

Directeur v. d. Techn. Dienst van het Ned. Inst. v. Lifttechniek.

**Summary:** *Standardization of wire rope for lifts.*

This lecture tries to show why a special wire rope construction must be standardized for lift use.

### Doel

Het algemene doel van alle normalisatie: het verminderen van het aantal soorten om te komen tot goedkope fabricage en geringe voorraad, geldt ook sterk voor liftkabels. Er bestaat een groot aantal kabeltypen in velerlei constructies, materiaalsoorten e.d. Verder is ook het aantal kabelmiddellijnen, dat gebruikt wordt, zeer groot. Lang niet alle kabelsoorten zijn geschikt voor de moderne lift, waardoor dikwijls teleurstellingen worden ondervonden, als de levensduur te kort blijkt te zijn. Het is daarom noodzakelijk bij normalisatie niet alleen het aantal soorten te verminderen, maar ook er op te letten, dat uit de vele soorten het meest passende type wordt gekozen.

Om te komen tot de ideale liftkabel in zo klein mogelijk aantal soorten, kan gebruik worden gemaakt van onderzoekingen, waarvan de resultaten zijn gepubliceerd. Verder moet in aanmerking worden genomen de tendenz van de liftvoorschriften en de resultaten van de besprekingen in de Normencommissie, waardoor bepaalde liftconstructies als normaal moeten worden beschouwd. Het heeft daardoor bijv. geen zin nog rekening te houden met trommelliften, omdat bij de normalisatie alleen met tractieaandrijving rekening wordt gehouden. Verder kan in hoofdzaak worden uitgegaan van het gebruik van ten minste 4 kabels parallel en 24-voudige breekveiligheid.

### Galvanisering

Liften zullen nu voortaan steeds worden gebouwd in een gesloten schacht. Het heeft daarom geen zin rekening te houden met gegalvaniseerde kabels. Galvaniseren maakt de draden en daardoor de kabels iets dikker. De prijs is door de extra bewerking iets hoger. De treksterkte blijft gelijk. De weerstand tegen buigen is, vermoedelijk door de smeerwerking, gunstiger (zie *Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure* 30-3-'29 en 22-7-'33). In het algemeen heeft het evenwel weinig zin galvanisering te normaliseren en kan beter blanke draad worden gebruikt. In vochtige atmosfeer zal het soms nodig zijn de kabels uitwendig te smeren. Dit is evenwel veel eenvoudiger dan galvaniseren.

### Kruisslag of Langslag

Het is bewezen, dat bij tractieaandrijving de kruisslagkabel een langere levensduur heeft dan de langslagkabel. Dit kan bijv. volgen uit de grafieken van fig. 1a en 1b (*Z. d. V. d. I.* 22-7-'33). Hoeveel langer de levensduur is

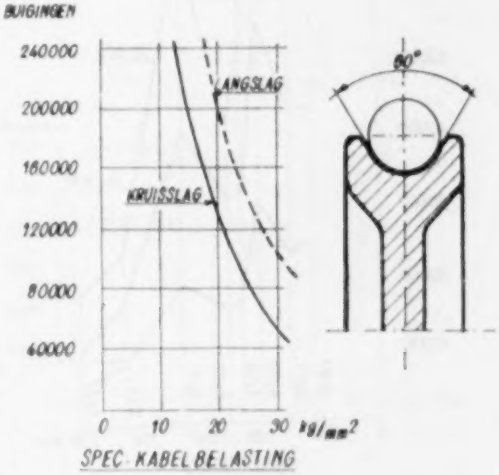



Fig. 1a.

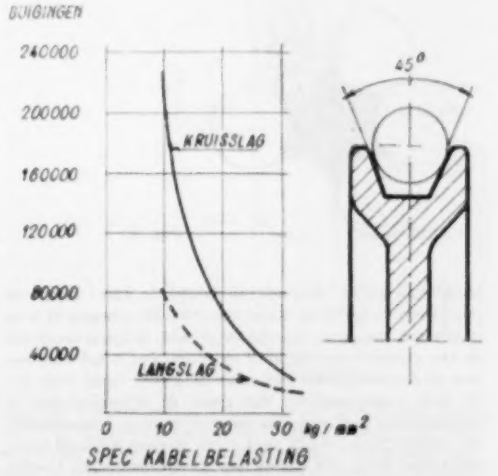



Fig. 1b.

[1]) Voordracht gehouden op 17 Mei 1950 voor de Ver. „Het Nederlandsche Instituut voor Lifttechniek".

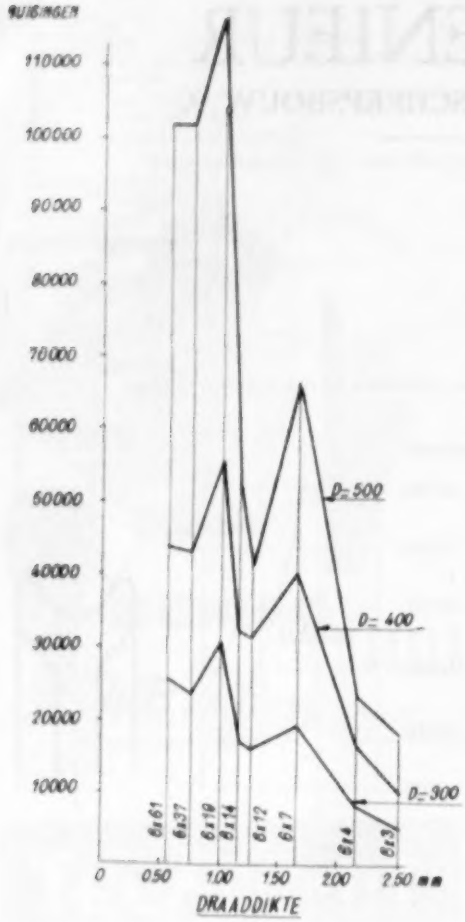



Fig. 2.

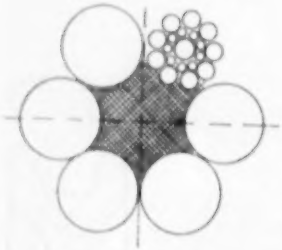


Fig. 3.

hangt van allerlei factoren af. Loopt de kabel over vele leischijven en wordt de kabel dus dikwijls gebogen of is de groefvorm van de tractieschijf zeer mild, hetgeen neerkomt op een geringe wrijving in de groeven, dan is het voordeel van de kruisslagkabel niet meer zo groot, maar toch zou dit niet rechtvaardigen, dat naast de kruisslagkabel de langslagkabel ook nog zou moeten worden gehandhaafd. De kruisslagkabel heeft verder een grotere stijfheid tegen zijdelingse druk, een eigenschap die speciaal voor tractieaandrijving zeer gunstig is. Tevens werkt het feit, dat de draden aan de buitenkant evenwijdig zijn aan de hartrichting van de kabel, gunstig in verband met de geringe kruiping, die steeds optreedt bij tractieaandrijving.

**Aantal draden**

Door de keuze van het aantal draden wordt de buigzaamheid sterk beïnvloed. Ogenschijnlijk zou een zeer groot aantal draden wenselijk zijn om de inwendige wrijving bij het buigen zo gering mogelijk te doen zijn. Daartegenover staat, dat de extra belasting bij het passeren van een schijf hoog op kan lopen, waardoor vooral de draden aan de buitenkant sterk worden aangepakt en dit is ongunstig voor zeer dunne draden. Het aantal draden moet dus kleiner worden en de draden worden daardoor dikker. Vooral bij tractieschrijven is dit noodzakelijk, omdat de kabel in de klemgroef zijdelings wordt geklemd en niet van vorm mag veranderen. Er is dus een vrij stugge kabel nodig. Een al te klein aantal draden is evenwel weer ongewenst, omdat de draden bij het buigen dan te sterk worden belast. Hier zou alleen aan tegemoet te komen zijn door een veel grotere schijfmiddellijn, hetgeen weer oneconomisch is. De grafiek van fig. 2 geeft een goed beeld van hetgeen bereikt kan worden. De proeven zijn genomen met gewone langslagkabels 16 mm ø, lopende over leischijven met goed passende ronde groef. Bij kruisslagkabels wordt een overeenkomstig beeld verkregen (*Z. d. V. d. I.* 30-3-'29). Duidelijk blijkt, dat, zelfs bij zeer kleine schijfmiddellijn, de constructie 6 × 19 de beste resultaten geeft, terwijl de iets buigzamer zijnde kabel 6 × 37 weinig minder goede resultaten levert.

**Slagwijze en samenstelling**

Bij het staan van een streng van een gewone kabel worden de lagen zodanig over elkaar gelegd, dat de vlechthoek gelijk is voor alle lagen. Dit werd gedaan, omdat men daarmee theoretisch een gelijke belasting van alle draden zou verkrijgen. Aangezien elke laag komt te liggen over een laag met kleinere middellijn, zijn de spoed en de slaglengte van de later aangebrachte laag steeds anders dan van de vorige laag. De draden moeten elkaar dus telkens kruisen. Dit kruisen gebeurt over een vrij lage afstand, omdat de spoed slechts weinig verschilt. Daardoor zijn de buitenste draden over vrij lange afstand niet ondersteund. Dit veroorzaakt grote extra belastingen in deze draden, waardoor de levensduur sterk wordt beïnvloed. Het is daarom noodzakelijk een slagwijze te gebruiken, waarbij geen inwendige kruisingen voorkomen, al hebben de draden nu niet alle dezelfde belasting. Dit wordt bereikt door de slaglengte van alle draden gelijk te nemen, zodat de spoed van beide lagen gelijk wordt. De vlechthoek is daarbij voor de binnenste laag kleiner dan voor de buiten gelegen laag. Dit zou parallelslag genoemd kunnen worden. In de *Schweizerische Bauzeitung* van 2-4-'49 bericht Prof. Wyss uitvoerig over deze kwestie. Beter pleidooi voor deze slagwijze dan daar uiteengezet kan moeilijk worden gegeven. Wordt dit systeem bij de constructie 6 × 19 toegepast, dan moeten de zes holtes, die tussen de twee lagen zijn ontstaan en die nu over de gehele lengte doorlopen, worden opgevuld door zachte vuldraden. Eenvoudiger is de Seale kabel, waarbij geen holtes ontstaan, fig. 3. Hier wordt door het verschil in dikte van de buiten- en binnendraden bereikt, dat elke buitendraad rust op twee binnendraden. Wordt dit tevens gecombineerd met parallelslag, hetgeen steeds het geval is, dan zullen ook hier geen inwendige kruisingen ontstaan. Over de gehele lengte zal elke buitendraad rusten op dezelfde twee binnendraden. Tevens is de dikte van de buitendraden zo gekozen, dat de

draden een aaneengesloten geheel vormen. Dergelijke resultaten worden ook bereikt met de Warringtonkabel, waarbij in de buitenste krans afwisselend dikke en dunne draden worden gebruikt, maar dit type vindt minder toepassing dan de Seale kabel.

Dat met de Seale kabel een belangrijk grotere levensduur wordt bereikt kan volgen uit de grafiek van fig. 4, waar de Seale kabel vergeleken is met de gewone kabel.

Het Seale-type zal alleen goede resultaten geven als de kabel zeer kort geslagen is, waarbij de strengen dus een geringe spoed hebben. De kabel wordt dan zeer weinig samendrukbaar, hetgeen juist nodig is bij tractieliften. Maar daardoor is de kabel ook weinig buigzaam. Bij veel buigingen over in verhouding kleine schijven zal het wenselijk zijn tevens de beschikking te hebben over een iets meer buigzaam type.

In plaats van de meer buigzame kabel 6 × 37 komt in het Sealetype het meest in aanmerking 8 × 19, waarbij acht strengen worden gebruikt in plaats van zes. Deze kabel is buigzamer dan het zesstrengige type, maar is ook meer samendrukbaar. Het type zal daardoor op den duur beter voldoen op tractieschijven met ingelopen of ronde groef. Bij sterk knellende V-groef moet 6 × 19 Seale worden gebruikt. In fig. 4 is tevens een vergelijking van de levensduur van 6 × 19- en 8 × 19 Seale aangegeven. Niet in alle gevallen zal het verschil zo sterk spreken.

**Treksterkte**

Het is gebleken, dat het, speciaal bij tractieaandrijving, gewenst is buitendraden te gebruiken met een treksterkte van 130—140 kg/mm². Hardere draden laten weliswaar een vermindering van de kabelmiddellijn toe, maar door de grote dwarskrachten in de groef wordt de levensduur korter. Algemeen wordt daarom de genoemde waarde gekozen. Een en ander kan worden bewezen uit de grafiek van fig. 5. Hier is de levensduur uitgezet van kabels, samengesteld uit draad met verschillende trekstrekte (*Z. d. V. d. I.* 30-3-'29). Weliswaar neemt de levensduur bij lagere treksterkte nog iets toe, maar door de daardoor veroorzaakte grotere kabeldikte wordt de toepassing onvoordelig. Deze proeven zijn genomen met schijven, voorzien van passende, ronde groef. Vandaar de langere levensduur van de langslagkabel; bij tractieschijven zou het beeld andersom zijn. Ook komt bij tractieschijven sterker naar voren, dat de buitendraden snel zullen slijten bij te grote treksterkte van het materiaal. Soms worden voor de binnendraden hardere draden gekozen om de gemiddelde treksterkte van de kabel te verhogen en met iets kleinere schijven uit te kunnen komen. Het is evenwel beter hierin niet te ver te gaan, om te voorkomen, dat ongemerkt binnendraden zouden gaan breken. Weliswaar wordt door een verhoogde gemiddelde treksterkte bereikt, dat het kabelgewicht iets kleiner is geworden. Dit heeft echter alleen betekenis bij zeer grote opvoerhoogten, die hier niet normaal zijn. Er wordt daarom aanbevolen ook voor de binnendraden een treksterkte van 130—140 kg/mm² aan te houden.

**Voorvorming**

Doordat de draden in de streng in een spiraalvorm liggen en de streng zelf eveneens spiraalvormig is gewikkeld, liggen de draden in een tweevoudige spiraal in de kabel. Het draadmateriaal is bij de grote treksterkte zeer elastisch, maar wordt niet of nauwelijks vervormd door het samenslaan. Bij dikke draden gebeurt dit meer dan bij dunne. Daardoor hebben de draden reeds een grote materiaalbelasting alvorens de belastingen in het gebruik van de kabel er nog bij komen. In belaste toestand, lopend over

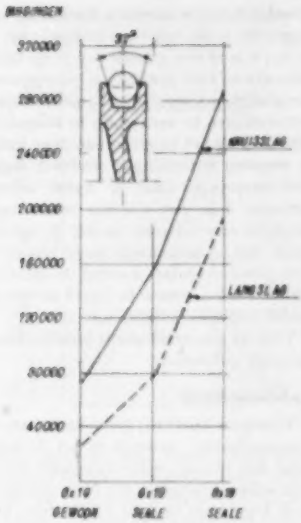



Fig. 4.

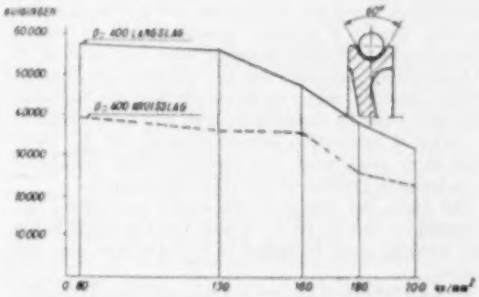



Fig. 5.

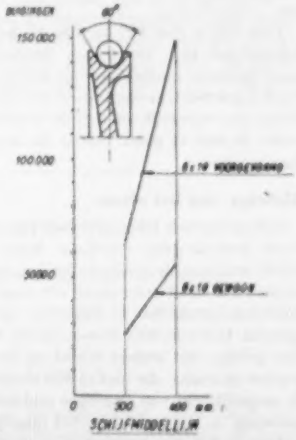



Fig. 6.

schijven, worden daardoor eindwaarden bereikt, die soms dicht bij de breeksterkte komen. Door voorvorming van de draden wordt dit bezwaar vermeden. Tengevolge van deze bewerking liggen de draden zonder beginspanning in de kabel, zodat bij het gebruik nooit zulke hoge eind-

waarden kunnen optreden. Dientengevolge is de levensduur langer en is de enigszins hogere prijs zeker verantwoord. In fig. 6 is in een grafiek een vergelijking gemaakt van de levensduur van gewone en voorgevormde kabels. Dit is een grafiek uit vele. Bij elke proef blijken overeenkomstige verhoudingen te voorschijn te komen (*Z. d. V. d. I.* 30-3-'29). Ook bij het inzetten van deze kabels is het werk voor de monteur eenvoudiger, omdat de kabel aan de uiteinden niet uitspringt. Gaat de kabel splinters vertonen, dan springen deze om dezelfde reden niet naar buiten; dit betekent een bezwaar, omdat de splinters minder gemakkelijk zijn te herkennen, maar tevens is de levensduur in veel gevallen groter, doordat de splinters nooit dwars over andere draden komen te liggen en het ontstaan van breuknesten vrijwel is uitgesloten.

Voor de genormaliseerde kabel is dan ook de voorgevormde kabel gekozen.

**Kabelmiddellijn**

Voor personenliften is een minimum middellijn van 9 mm voorgeschreven. Feitelijk is het de bedoeling niet lager te gaan dan 10 mm, maar men heeft de 3/8″ kabel (9,5 mm) niet willen uitsluiten. Bij Nederlandse normalisatie is het meer logisch uit te gaan van 10 mm. Om tot een inzicht te komen welke afmetingen gewenst zijn is nagegaan, welke middellijnen nodig zijn bij gebruik van 4 of meer kabels parallel. Hierbij is rekening gehouden met 24-voudige breekveiligheid. Worden de kabels ieder voor zich met de vanginrichting verbonden dan kan het halve aantal kabels worden gebruikt, omdat de breekveiligheid dan 12-voudig mag zijn. Dezelfde middellijnen doen dan dienst, maar er moet wel in aanmerking worden genomen, dat de vlaktedruk in de tractieschijf dan eveneens wordt verdubbeld en in bepaalde gevallen wel eens te hoog op kan lopen.

Het blijkt, dat zeer goed uitgekomen kan worden met middellijnen van 10, 13 en 16 mm. Om het aantal kabels niet onnodig groot te maken is volstaan met deze drie maten.

De kabelfabrieken kunnen een bepaalde kabelmiddellijn zeer goed aanhouden als eenmaal de draaddikten zijn gekozen, maar toch is het wenselijk een tolerantie toe te laten van $-2$ en $+3\%$.

Voor liften van 100 en 150 kg hefvermogen met niet-betreedbare kooi zullen ook dunnere kabels nodig zijn, maar hiervoor kunnen gewone kabels, constructie 6 × 19, worden gebruikt, genormaliseerd volgens Normblad N 1523. Het is niet wenselijk om met de middellijn van Seale kabels onder 10 mm te gaan, omdat de binnendraden dan al te dun worden.

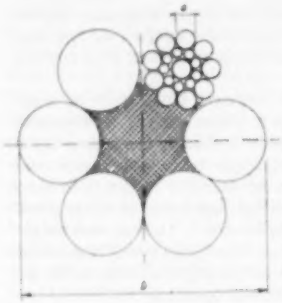
**Richting van het slaan**

Kabels kunnen links of rechts zijn geslagen. Voor liftgebruik bestaat geen voorkeur. Soms wordt op eenzelfde lift de helft van de kabels links genomen en de andere helft rechts. Dit heeft inderdaad wel enig voordeel om de leisloffen gelijkmatiger te belasten, speciaal bij het tegengewicht. Het voordeel is evenwel bij vast opgestelde leiders zeer gering; het nadeel is dat op één tractieschijf kabels worden gebruikt, die niet in één lengte zijn geslagen, zodat de mogelijkheid van ongelijke middellijn van begin af aan aanwezig is. Dit kan leiden tot ongelijke groefslijtage. Het is daarom beter te normaliseren op één slagwijze, waarom de rechtse slag gekozen is.

Uit het voorgaande blijkt dat genormaliseerde liftkabels de volgende kenmerken moeten hebben:

Staaldraad van 130—140 kg/mm² treksterkte.
Blankdraad.
Sealeconstructie 6 × 19 of 8 × 19.
Voorgevormd.
Kruisslag.
Rechts geslagen.
Middellijnen: 10, 13 en 16 mm.

Deze gegevens zijn verzameld op de bijgaande tekening (fig. 6). Hierin zijn tevens de dikten van de buitendraden vermeld, benevens de kabelgewichten en de berekende breekbelasting.




D = nominale middellijn van de omgeschreven cirkel van de kabel.
d = dikte van buitendraden.
G = gewicht per m in kg (benaderd)
P = breekbelasting in kg (berekend).

| Aantal strengen: 6 met 1 hennephart | | | | Aantal strengen: 8 met 1 hennephart | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| D mm | d mm | G kg | P kg | D mm | d mm | G kg | P kg |
| 10 | 0,80 | 0,38 | 5400 | 10 | 0,65 | 0,355 | 4825 |
| 13 | 1,05 | 0,65 | 9260 | 13 | 0,85 | 0,61 | 8650 |
| 16 | 1,25 | 0,93 | 13200 | 16 | 1,05 | 0,915 | 12325 |

Type: Seale, voorgevormd. Materiaal: Staal, blank. Treksterkte: 130—140 kg/mm². Constructie: Kruisslag rechts. Tolerantie van D: $+5\%$, $-2\%$. Voor algemene voorschriften en keuringsproeven: Zie N 296 en N 297.

Voor kabels met middellijn kleiner dan 10 mm: Zie N 1523.

## KORTE TECHNISCHE BERICHTEN

539.4 : 629.123.56

### Dwarsscheepse sterkte van tankschepen

Tankschepen kunnen aan zware belastingen blootstaan doordat de lading elke ruimte veel beter opvult dan bij enige vaste lading het geval is met het gevolg, dat het gewicht er van op veel kleinere oppervlakken geconcentreerd is. In langsrichting is het gevolg hiervan, dat de gezamenlijke ruimen een nagenoeg ononderbroken lengte van iets meer dan 60% L in beslag nemen, terwijl dit cijfer voor een vrachtboot voor vaste lading ongeveer 70% is en bovendien door de machinekamer over twee delen wordt verdeeld. Enige literatuur over de sterkte — hoofdzakelijk de langsscheepse sterkte van tankers — werd in het nummer van 21 April behandeld.

Dwarsscheeps is het vooral de ballasttoestand, die tot onregelmatige belastingen aanleiding geeft. In een normaal tankschip met twee langsschotten kunnen in een bepaalde doorsnede de beladingen voorkomen, die in figuur 1 worden aangegeven, terwijl de tegendruk van het water kan variëren van een zeer lage in een golfdal tot een zeer hoge in een golfberg. Welke spanningen men dienten-

gevolge in de verschillende delen van het dwarsverband kan verwachten, blijkt uit een lezing van ADAMS, in dit voorjaar gehouden voor de Institution of Naval Architects. Twee schepen worden daar onderzocht, ongeveer gelijk van afmetingen, maar enigszins verschillend van constructie, terwijl drie diepgangen variëren van 4′ tot de volle holte (34,5′ en 35,5′).

De spanningen blijken hoog, in enkele gevallen buitengewoon hoog, te worden. Het sterkst komt dit uit in de plaatstijlen van een der schepen, zowel met gevulde zijtanks en grote diepgang als met gevulde middentank en kleine diepgang, dus de gevallen, die in fig. 1 met IX en V staan aangegeven. In beide gevallen loopt de spanning op het punt, waar de stijl aan de onderste knie aansluit, op tot 2200 kg/cm². Nu is de veronderstelling 4′ diepgang overdreven laag, terwijl bovendien de waterdruk in het golfdal nog iets toeneemt ten gevolge van de naar boven gerichte versnelling van de waterdeeltjes. Maar de spanning moet dan ook veel verminderen wil men tot een toelaatbaar cijfer komen, te meer daar het hier, tegen een hoge zee in varende, een spanning betreft, die — hoewel blijkens de berekening niet van teken veranderend — toch telkens tussen deze hoge en een zeer lage waarde afwisselt. (In het geval VI wordt de spanning slechts iets meer dan 100 kg/cm²). Het zou zeer de moeite waard zijn enige dezer gevallen, voor zover mogelijk, proefondervindelijk te onderzoeken.

De spanningen in de raamspanten in de zijden lopen niet zo hoog op; 1000 kg/cm² is daar het hoogste cijfer. Het cijfer 1600 kg/cm² in geval II in de bodem is weer zeer hoog. ADAMS voert zijn berekeningen uit volgens de Hardy Crossmethode (uiteengezet in een voordracht van HAY, T.I.N.A. 1945). In een cijfervoorbeeld laat hij zien, hoe belangrijk het is de vermeerdering van het traagheidsmoment der verschillende verstijvingen door de knieën aan hun einden niet te verwaarlozen.

J. C. A. S.

539.319 : 629.12.011.1

## Spanningen in de scheepsromp onder invloed van temperatuurwisselingen

Wisselingen in de temperatuur — door dag en nacht bij helder weer — kunnen boven water belangrijk zijn, maar zullen onder water slechts in beperkte mate doordringen. Het gevolg zal zijn een lengteverandering in de bovenste constructiedelen van een schip ten opzichte van de onderste. Indien het temperatuurverval van boven naar beneden rechtlijnig verliep, zou dit geen verandering in de spanningen veroorzaken; het schip zou alleen een kleine doorbuiging ondergaan. Maar dit rechtlijnige verval blijkt geenszins aanwezig te zijn, hetgeen is aangetoond door metingen. Hiervan geeft CORLETT een uiteenzetting in een lezing voor de Institution of Naval Architects in het voorjaar van dit jaar. Hier blijkt b.v. — hetgeen ook te verwachten was — dat een dek sterker verwarmd wordt dan een verticale wand; dat een witgeverfde bovenbouw minder warmte opneemt dan een zwartgeverfde romp en dat een inwendig verbanddeel minder in temperatuur stijgt dan een uitwendig. Hier door ontstaan spanningen, die men — bij bekende uitzettingscoëfficiënt en verschillen in temperatuur — kan berekenen. CORLETT berekent deze b.v. voor een tankschip, waar bij bepaalde, werkelijk geconstateerde temperaturen een drukspanning van 170 kg/cm² in het dek optreedt, terwijl in het langschot even onder het dek een trekspanning van 300 kg/cm² ontstaat.

Deze spanningen worden nog in de hand gewerkt, wanneer men de bovenbouw niet van staal maakt, doch van aluminium-alliage, waarvan de uitzettingscoëfficiënt bijna twee maal zo hoog is als die van staal. Zelfs bij een gelijkmatige, niet over de hoogte verlopende verwarming moet dit al drukspanningen in de alliage en trekspanning in het staal opwekken. Het behoeft dan ook niet te verwonderen, dat CORLETT voor een vrachtboot — ook weer op grond van op een stalen schip geconstateerde temperaturen — in het alliagebrugdek een druk van 350 kg/cm² berekent en in de stalen zijwand onder het hoofddek een trekspanning van 340 kg/cm². Eenzelfde berekening voor een passagiersschip leverde minder grote verschillen op, hetgeen verklaarbaar is wegens een lager waargenomen temperatuurverval. CORLETT geeft in zijn lezing ook de berekeningsmethode.

De tenslotte hier volgende opmerking is niet van CORLETT. De door hem berekende spanningen vormen, indien men ze bij de in zeegang optredende spanningen in het langsverband optelt, een zeker niet te verwaarlozen vermeerdering. Maar men bedenke, dat de temperaturen op het in de haven liggende schip zijn waargenomen. Nu zullen de hoogste spanningen — afgezien van de temperatuur — ontstaan in een hoge zee, meestal bij krachtige wind. In dat geval zal ook een hooggelegen dek altijd vochtig zijn en door de wind vrij belangrijk worden afgekoeld. De extraspanningen zullen daardoor lager zijn dan de door CORLETT berekende.

J. C. A. S.

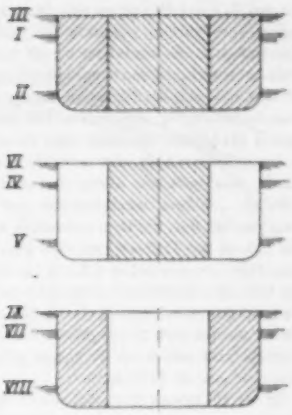


Fig. 1

## INGEZONDEN

### Lage kop- en voethoogte bij evolvente tanden

*Enige opmerkingen naar aanleiding van het artikel van ir W. C. D. Haarman over tandwielen in De Ingenieur no 28 van 14 Juli 1950*

Hoewel de titel van bovengenoemd artikel doet vermoeden, dat de geachte schrijver zich uitsluitend zal bezighouden met de z.g. stub-tanden, blijkt zulks niet het geval te zijn en worden, zij het dan ook minder in samenhang, gedachten naar voren gebracht, die het gehele gebied der tandwielfabricage bestrijken. Nu zijn artikelen van fabricage-technische aard in *De Ingenieur* helaas zelden te

vinden, hoewel dit manco aan de andere kant ook wel weer te begrijpen valt, en gelukkig beschikken wij over een keur van buitenlandse literatuur op dit speciale gebied, maar ik acht het toch nodig om bepaalde onjuistheden in voornoemd artikel, ook al is *De Ingenieur* dan geen vakblad voor fabricage-techniek, te signaleren. De navolgende beweringen van ir HAARMAN zijn naar mijn mening niet verantwoord:

1e. Schrijver zegt, dat in beide systemen (D.P.- en metrisch tandenstelsel) alleen frezen bestaan in de gehele getallen. „Andere frezen bestaan niet", zegt hij erbij. Afgezien van het feit, dat men natuurlijk in het metrische stelsel (en ook in het D.P.-stelsel) elke gebroken modul *kan* vervaardigen en *zeer zeker* ook veel bedrijven voor hun speciale behoefte frezen met dergelijke moduli bezigen, moet er toch op gewezen worden, dat in het metrische stelsel in de kleine moduli (tot 5) een gehele reeks voorkomt, welke wel degelijk niet alleen op de gehele getallen is gebaseerd (zie hiervoor o.a. de DIN-normen).

2e. Ir HAARMAN stelt, dat onder de door hem genoemde „automatische" banken de afwikkelfreesmachine de dubbele productiesnelheid heeft ten opzichte van de afwikkelsteekbank. Dit is een bewering, die zeker in haar algemeenheid onjuist moet worden genoemd. Om slechts één overweging te noemen: speciaal voor smalle wielen, die niet in pakket, maar slechts stuk voor stuk bewerkt kunnen worden, is de productiesnelheid van de steekbank bepaald groter dan van de freesbank op grond van het feit, dat de frees een extra afstand nodig heeft voor inloop (afhankelijk van freesdiameter en modul), welke aanzienlijk meer kan bedragen dan de te frezen tandbreedte.

3e. Even verder zegt ir HAARMAN, dat met beide methodes (frezen en steken) even gemakkelijk rechte- als schroeftandwielen kunnen worden vervaardigd. Dit nu is zeker niet waar. Bij steeds wisselende hoeken van de schroeftandwielen is hier de freesbank stellig in het voordeel. Alleen wanneer de spoedhoek van de vervaardigde wielen steeds gelijk is, zijn de beide methodes evenwaardig.

4e. Tenslotte doet ir HAARMAN het voorkomen alsof de door hem zo genoemde „automaten" in het nadeel zijn vergeleken bij de freesmethode met behulp van verdeelkop en het althans voor kleine series en steeds wisselende tanden-aantallen beter is om maar volgens het verdeelsysteem te werken. Het gehele artikel van ir HAARMAN ademt deze geest. Ik betreur dit, omdat ik meen, dat in 1950 iedere technicus, die met tandwielfabricage te maken heeft, ervan doordrongen moet zijn, dat het afwikkelproces onder vrijwel alle omstandigheden te prefereren is boven het veroudere verdeelproces.

Ir E. VAN EMDEN.

Het artikel van ir HAARMAN in *De Ingenieur* no 28 W. 55 geeft mij aanleiding tot het geven van enig commentaar.

Ir HAARMAN schrijft: „De stubtandwielen hebben naar „ik zeker meen hun ontstaan te danken aan de auto-„industrie". Even later: „Voor krachtwielen worden stub-„tanden nimmer gebruikt, althans de grootste courante „frezen zijn 0,8 DP (modul 4,233/3, 175)". Vroeger was het gebruikelijk de tandwielen te splitsen in twee groepen, t.w. *krachtwielen* en *arbeidswielen*. Dit was een ongelukkig gebruik, omdat elk tandwiel zowel kracht als arbeid overbrengt. Een krachtwiel zou men kunnen noemen een tandwiel, dat door tijdelijke belastingen, die ver boven de normale bedrijfsbelastingen liggen, in de eerste plaats op sterkte berekend moet worden. Ook zou men krachtwielen kunnen noemen: tandwielen, die tengevolge van een korte bedrijfstijd niet op slijtweerstand maar hoofdzakelijk op sterkte berekend moeten worden. De grootte van de wielen doet hierbij niets terzake.

Tandwielen in autoversnellingsbakken zijn juist een voorbeeld van de zogenaamde krachtwielen: een relatief korte bedrijfstijd, terwijl bij het inschakelen van de wielen en overmatige druk op het gaspedaal veel grotere krachten optreden dan na het inschakelen en bij rustig optrekken van de auto. Hier zijn m.i. stubtanden ook goed bruikbaar, hoewel met goed gecorrigeerde „normale" tanden (met tandhoogte = 2,2 × modul) bij dezelfde steekcirkeldiameter de tanden nagenoeg even sterk zijn. Er zullen nog wel enige gevallen zijn waar stubtanden met voordeel toegepast kunnen worden.

In een artikel over tandwielen in *De Ingenieur* 1947 no. 23 noemde ik, na enige beschouwingen over stubtanden als toepassingsgebied: met handkracht aangedreven overbrengingen, zoals voor hijsdieren en in bewegingswerken voor kleine beweegbare bruggen, maar in het algemeen is het veel beter tanden toe te passen met een gemeenschappelijke tandhoogte van 2 × modul en de goede vorm aan de tand te geven door de juiste profielverschuiving toe te passen. (Een grafiek voor bepaling van deze profielverschuiving met het oog op slijtweerstand geeft fig. 13 op blz. 10 van *De Ingenieur* 1947 nr 23).

In het boek „Gears" schrijft H. E. MERRITT over stubtanden ondere ander: „In comparison with well-corrected „20° full-depth teeth, stub teeth have a much smaller „contact ratio (tending to noisier running), higher surface „pressures and specific sliding at points of maximum load-„ing and lower durability. The strength is, however, appro-„ximately the same as a corrected full depth tooth, so that „if the speed is low or the application of load infrequent, „the surface loading conditons may be much less important „than strength of the teeth and stub teeth are sometimes „used to save material and machining time. This practice „is diminishing and applied only to very large pitches. „Again, in heavily loaded but slow-speed gears (such as „differential gears) limitation of space may be such that „even a saving in tooth depth is welcome".

In het artikel „Ueber die Bestimmung der Beanspruchungsvergleichswerte bei Geradzahnstirnrädern" in het *Automobiltechnische Zeitschrift*, dd. Januari/Februari 1950, worden stub-tanden niet genoemd en voor tandwielen voor automobielen een tandhoogte van 2,25 × modul aangenomen.

Ik heb de laatste jaren zoveel mogelijk buitenlandse technische bladen speciaal op het gebied van tandwielen nagelezen, maar herinner mij geen artikel waarin stubtanden nog in beschouwing worden genomen.

Het verwonderde mij dan ook niet in *Metaalbewerking* nr 12, blz. 149 in het artikel „Uit de Amerikaanse tandwielindustrie" het volgende te lezen: „Lage tanden van het „stub"-type zijn volkomen van de baan. De lagere werkingsgraad en het meerdere leven zijn de grote bezwaren „tegen deze tandvorm geweest. Betere resultaten kunnen „verkregen worden met fijnere tandsteken en/of door toe-„passing van grote en kleine kophoogten".

Met het artikel van ir A. J. DONKERSLOOT in *De Ingenieur* nr 24, blz. W. 45 kan ik geheel instemmen en ik meen met klem te moeten adviseren de normalisatie van stompe tanden geheel te laten vervallen en alleen het basis- of heugelprofiel voor tanden met een tandhoogte van 2,2 × modul en ingrijphoek = 20° te normaliseren.

N 346 heeft reeds veel moeilijkheden veroorzaakt en geeft ook nu nog steeds in onze industrie moeilijkheden, doordat velen, zich beroepend op dit normaalblad, in Nederland stompe tanden construeren en voorschrijven, terwijl onze

fabrieken terecht geen gereedschap voor de fabricage van stompe tanden hebben aangeschaft.

Hoe eerder N 346 komt te vervallen of vervangen wordt door een verbeterd blad, hoe beter dit voor onze industrie zal zijn.

P. W. A. VAN HATTUM

Aan het commentaar van ir P. W. A. VAN HATTUM op het artikel van ir W. C. D. HAARMAN in *De Ingenieur* no 28, W. 55, wil ik gaarne enige opmerkingen toevoegen.

Het artikel „Over de keuze van kop- en voethoogte van evolvente tanden„ in *De Ingenieur* nr 24 W. 44 heb ik geschreven met de bedoeling de technici, die niet veel met tandwielen te maken hebben, er op te wijzen, dat de werkelijk gebruikelijke maten juist niet in het Normaalblad aangegeven zijn.

Bij de vergelijking van de twee maatsystemen blijkt dan, dat in het algemeen de werkelijk gebruikelijke maten iets gunstiger zijn dan de maten volgens het Normaalblad.

Ir HAARMAN voegt hieraan toe dat de stubtanden tot voordeel hebben dat er een belangrijk geringere hoeveelheid materiaal verspaand moet worden.

Dit is een voordeel dat voornamelijk bij massafabricage een rol speelt, dus niet bij de Nederlandse industrie.

Blijkens de citaten van ir VAN HATTUM weegt dit voordeel zelfs bij massafabricage niet zwaar genoeg.

Het probleem is dus: er was en is gereedschap om een kophoogte gelijk aan de modul te geven, moet dit nu vervangen worden door gereedschap dat een kophoogte geeft van 0,8 modul? Een dergelijke ingrijpende verandering heeft alleen zin, wanneer er een werkelijk voordeel mede behaald wordt; dit is beslist niet het geval, eerder maakt men de constructie iets slechter en dus moet de kophoogte nu gehandhaafd blijven.

Dat stubtanden in de autoindustrie succes hadden is hier niet mede in tegenspraak, tandwielen met een kophoogte gelijk aan de modul zouden nog iets meer succes hebben gehad!

Dat de geruisloosheid bevorderd wordt door de toepassing van stubtanden betwist ik, geruisloosheid bereikt men door een zeer nauwkeurige bewerking, een zeer nauwkeurige ondersteuning en een correcte smering.

Verder geeft de tekst mij nog aanleiding tot de volgende opmerkingen:

Op W. 55 wordt vermeld: „Van beide systemen bestaan alleen frezen in de gehele getallen".

De variatie is echter veel groter, ik trof bijv. aan: modul 7,75 en modul 17,4.

Ik verdenk er sommige fabrikanten van, soms met opzet deze onronde maten te gebruiken, omdat het dan uitermate lastig wordt een stel wielen na te maken, vooral wanneer bovendien positief gecorrigeerd is en daarna ter verkrijging van spelingsvrije ingrijping de hartafstand kleiner is gemaakt dan de som van de steekcirkelstralen plus de correcties, waarmede ook weer gepaard ging, dat de straal van de kopcirkel kleiner wordt dan de straal van de steekcirkel plus de modul plus de correctie.

Deze verdenking werd versterkt door het feit, dat ik mede maakte, hoe een betrokken fabrikant, van wien geëist werd een werktekening mede te leveren, op deze tekening gegevens invulde, waarvan alleen een insider kan zien, dat een noodzakelijk gegeven ontbrak, terwijl daar voor in de plaats een ander volkomen overbodig gegeven was ingevuld, waarvan men kon menen, dat deze grootheid het noodzakelijke gegeven voorstelde.

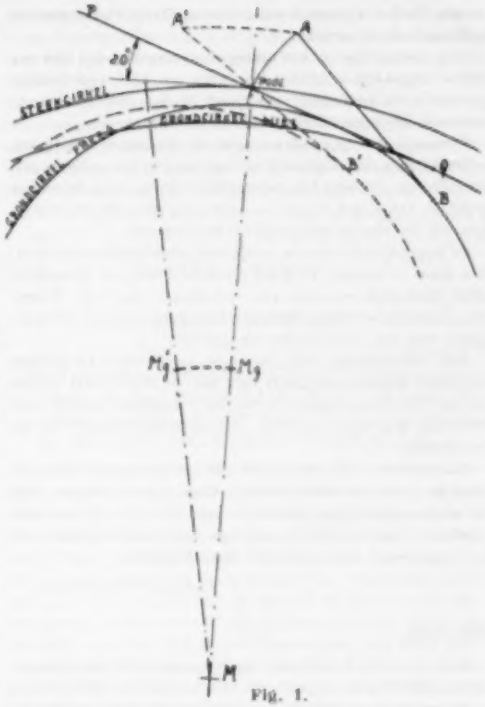


Fig. 1.

Ook voor wisselwielen geldt, dat de variatie zo groot is dat het niet gauw zal voorkomen, dat een goed ingerichte frezerij een bepaald aantal tanden niet zou kunnen maken.

Op W. 55 wordt een beschrijving gegeven hoe men 4 DP = modul 6,35 zou kunnen frezen met een schijffrees modul 6.

De tanden worden dan niet $0{,}35 \times \pi$ mm te dik maar $0{,}175 \times \pi$ mm. Dit wordt verholpen door de verdeelkop zoveel verder te draaien dat de steekcirkel $0{,}175 + \pi$ mm opschiet en de schrijver laat er op volgen: „Zelfs een theoretische fout wordt hierbij niet gemaakt".

Men heeft echter wel een theoretische fout gemaakt nl. op het ogenblik dat men een schijffrees modul 6 nam in plaats van modul 6,35.

Nemen we evenals de schrijver 52 tanden en 20° ingrijphoek, dan zou de grondcirkel moeten zijn $52 \times 6{,}35 \times \cos 20° = 310{,}39$. Bij gebruik van een schijffrees gemaakt voor 52 tanden modul 6 is de grondcirkel echter $52 \times 6 \times \cos 20° = 293{,}28$, dus kleiner, zodat het middelpunt $Mg$ van deze grondcirkel niet samenvalt met het middelpunt $M$ van het wiel.

In figuur 1 deze tweede grondcirkel duidelijkshalve véél te te klein getekend. De normaal op de tandflank in punt $A$ is de lijn $AB$. Wanneer dit punt $A$ in ingrijping komt, moet de lijn $AB$ door de pool gaan en neemt de stand $A'B'$ aan, dus ligt het punt $A'$ niet op de ingrijplijn $PQ$. Men zou alleen een goed resultaat krijgen wanneer gebruik was gemaakt van een schijffrees modul 6, gemaakt voor

$$52 \times \frac{6{,}35}{6} = 55 \text{ tanden.}$$

Theoretisch is het zeker niet juist om alle wielen van 35 tot 54 tanden met dezelfde schijffrees te maken. Men doet dit in de practijk toch ten einde het aantal frezen te be-

perken. In het algemeen staat deze methode van bewerken helemaal niet in aanzien.

Een variant hierop: het naslijpen van tandwielen met een profiel-slijpschijf is echter bijzonder geschikt voor massaproductie en hier past men juist de hiervoor genoemde theoretische onnauwkeurigheid met opzet toe.

Wanneer men namelijk een wiel van 60 tanden wil slijpen, gebruikt men een slijpschijf met een profiel dat gelijk is aan de kuil van een wiel van bijvoorbeeld 59 tanden. Hierdoor wijkt de tandflank boven en onderaan de tand iets terug, hetgeen een rustige gang blijkt te bevorderen.

Of hypoïdwielen hier te lande niet gesneden kunnen worden staat te bezien. In ieder geval beschikt het Metaalbedrijf Rademakers over een freesbank van W. Ferd. Klingelnberg Söhne Werk Hückeswagen tot het vervaardigen van z.g. Palloid-Spiralkegelräder.

Een beschrijving van dit soort tandwielen en nadere gegevens daaromtrent treft men aan in het in 1941 bij het Julius Springer Verlag te Berlijn verschenen boekje van Walter Krumme, getiteld: „Klingelnberg-Palloid-Spiralkegelräder".

En tot slot: ir Haarman schrijft dat de hartafstanden in Engelse autoversnellingsbakken haast nooit kloppen met de steekcirkels der tandwielen; kan dit niet zijn oorzaak vinden in een veelvuldig gebruik van tandcorrectie voor het aanpassen aan gewenste hartafstanden?

Ir A. J. Donkersloot.

**Naschrift**

Gaarne maak ik gebruik van de gelegenheid mij geboden door de Redactie om met een enkel woord te antwoorden.

Wanneer ir v. Emden constateert, dat mijn artikeltje, dat met voorbedachten rade slechts enkele „rock bottom" opmerkingen bevat, „het gehele gebied der tandwielfabrikage" bestrijkt, dan geeft dat voor een insider te denken.

1) Mijn opmerking andere frezen bestaan niet, d.w.z. behalve gehele getallen, is in bovengenoemd verband gezien juist. Dat er van modul 1 tot 7 kwarten en van daar tot 10 halve modulen bestaan was mij bekend. Behalve in de normaalbladen, staat het in elke frezenprijscourant en zelfs in het boekje van de ambachtsschool en de handboeken. Maag maakt bovendien continu kwarten. Voor DP-systeem bestaan ook de maten 1 1/4; 1 1/2; 1 3/4 en 2 1/2 DP om volledig te worden. Wanneer men iemand een systeem van walsprofielen of van WW-moerbouten uitlegt, dwaalt men ook niet af in details, incourante maten of liefhebberijen van een of andere fabriek.

2) De productiesnelheid van afwikkelbanken, ondanks de verloren in- en uithoop, is *groter* dan die van de steekbanken. Wanneer twee wielen in schouderpositie moeten worden bewerkt, wikkelt men het grootste af en steekt het kleinste, omdat dit niet door een wormfrees bereikt kan worden, met een shaper. Als ir van Emden het beter weet, verwijs ik hem naar de fabrieken van shapers, alsook naar de Amerikaanse automobielconcerns, die tien mogelijk honderden millioenen tandwielen hebben vervaardigd en deze zaak behoorlijk hebben uitgekiend, maar desondanks voor elke verbetering een goede beloning over hebben.

3) Ook deze opmerking is muggenzifterij. De banken zijn gelijkwaardig voor de vervaardiging van schroeftanden. Dat het snijwerktuig in de shaper gelijke (maar tegengestelde) speed moet hebben als het te maken wiel, weet iedereen. Nogmaals shapers worden als regel alleen gebruikt, wanneer men met de afwikkelbank het werk niet kan bereiken. Ik zeg als regel, omdat overal en altijd redenen zijn of gevonden worden om van bereikte resultaten af te wijken.

4) De geest in mijn artikel is blijkbaar een hersenschim van ir van Emden. Op pag. W. 56 einde 1e alinea staat zeer duidelijk, dat de op een wikkelbank gesneden (tanden is weggevallen) aan zeer hoge graad van nauwkeurigheid voldoen. Het treurige einde had geheel achterwege kunnen blijven, wanneer ir van Emden goed gelezen had, n.l. dat men wel eens *een* tandwiel met DP-tanden moest snijden en geen DP-frezen tot zijn beschikking heeft of dit systeem niet snapt. ***Met wegsturen helpt men niemand.*** Ik sprak alleen over massaproductie om aan te tonen, dat verreweg het grootste aantal tanden op aarde in zware dienst stubtanden zijn.

Ir van Hattum zou ik opmerkzaam willen maken, dat de indeling kracht- en arbeidswielen gelukkig niet van mij is. Zijn mening over autoversnellingsbakken is zeer beperkt. Wanneer hij zelf vrachtauto's gereden had of mogelijk een halve dag achter vrachtauto's gezeten had in de bergen, zou hij beter weten hoe een versnellingsbak belast wordt. Heeft hij wel eens nagegaan hoeveel een autobus, zelfs in dit vlakke land in zijn versnellingen rijdt. Toch zijn deze niet spoedig versleten. Sterk zijn deze tanden altijd genoeg geweest, ook toen ze in volle hoogte werden gemaakt. Dank zij het materiaal. De belasting kan nooit groter worden dan het motormoment plus dat van een veel te klein vliegwiel. Verder is er een koppeling en een „beetje" vering tussen motor en wegdek, die blijkbaar over het hoofd werden gezien, toen een 5-voudige overbelasting door ir van Hattum werd berekend.

Duitse wagens hebben nooit uitgemunt door bijzonder goede constructie. Zij kwamen buiten de grenzen zelden voor en gingen ondanks de overmatig zware constructie mank o.m. aan een deplorabele versnellingsbak. Geleerde betogen en buitengewoon slechte bakken. Zelfs de trappen deugden niet. Het verbeteren hiervan was een van de redenen, dat ik mij met tandwielen moest gaan bemoeien. Zelfs de laatste vooroorlogse uitgave van Hütte verdedigt de trappen van 1 : 1; 1 : 2; 1 : 3 en 1 : 4 voor een vierversnellingsbak. Voor mij is de *ATZ* dus geen autoriteit, evenmin kan ik de volslagen onjuiste bewering in *Metaalbewerking* appreciëren. Omdat er zelfs voor insiders nog altijd geen verschil bestaat tussen stubteeth en combinationpitch, staat het mogelijk op de genormaliseerde stubtanden, die in elk handboek staan, maar niet worden gebruikt. De combinationpitch of Fellows stub werd daarom in dit artikeltje uitgelegd. Mogelijk ziet ir van Hasselt ze nu wèl, wanneer hij ook Amerikaanse literatuur in zijn onderzoek betrekt.

Ir Donkersloot is van mening, dat de full length tanden in de autoindustrie meer succes zouden hebben gehad. Ook hem raad ik aan dit eens General Motors, Ford, Chrysler, of aan de fabrieken van tandwielbanken te gaan vertellen. Men is daar altijd open voor goede ideeën en als hij dan wijst op de schitterende resultaten van de Duitse autoindustrie, waarvan ze daar nog nooit gehoord hebben, dan garandeer ik hem succes.

Dat stubtanden de geruisloosheid zouden *bevorderen* behoeft hij niet te betwisten, want dat heeft niemand ooit beweerd. Dat er buitenmodelse modulen bestaan is bekend. Ze worden ook in het DP-stelsel gebruikt, wanneer de omstandigheden dit nodig maken. Bij turbine reductiekasten in schepen heb ik zelfs zelden normale aangetroffen. Zo hadden o.m. de C-1 schepen een eerste reductie met 6.6456 DP en de tweede met 5.6962 DP. Dit is evenmin een bewijs voor het niet bestaan van standaardmaten als het aantreffen van een incourant hoekijzer aan een suikerpan een bewijs is voor het niet bestaan van normaalprofielhoekijzers.

De berekening van het tandwiel van 52 tanden modul 6,35 is een beetje met de benen van de grond. Wanneer ir DONKERSLOOT beweert, dat een wiel van 52 tanden modul 6 een steekcirkel heeft van 312 mm (hierop komt het betoog neer), dan heeft hij daarin volkomen gelijk. Maar dit wiel past niet. Het is niet minder dan 18 mm te klein en ik kan het niet gebruiken.

Mij wordt gevraagd een tandwiel te maken met 52 tanden 4 DP, derhalve een wiel met een steekcirkel van 52 : 4 = = 13". Ik maak een blank wiel met een diameter 2 × 1/4" groter, derhalve van 13¼". Of in modulmaat 52 × 6,35 = = 330,2 mm steekcirkel en (52 + 2) × 6,35 = 342,9 mm buitendiameter. Ik zet in dit wiel modulfrees 6. Men kan dus aannemen, dat van de gefreesde tandflank òf de voet, òf het rolpunt (pool, steek- of centraalpunt) òf de kop zou samenvallen met een flank gefreesd door frees 4 DP (modul 6,35). Men zal hiervoor het rolpunt nemen en krijgt de afwijking (fout) aan de kop. Deze fout moet berekend worden en kàn berekend worden. Niet de grondcirkel van een wiel dat niet past. Daarom is de tekening, die buiten alle verhouding is, dus bovendien onjuist. Het is erger dan een storm in een glas water. Om outsiders een idee te geven, deel ik mede, dat het hier niet om centimeters afwijking gaat of millimeters fout van een betreurde aftandse methode, maar om iets dat ik begroot heb op hoogstens een paar honderste millimeter in het geval beide keren een frees van 52 tanden gebruikt is. Zo lang niet aangetoond is, dat dit onjuist is blijf ik verhard in het boze.

Verder is het buiten alle werkelijkheid om een frees van 52 tanden modul 6 te laten aanmaken, wanneer men er een van 4 DP nodig heeft. Dat men met een frees voor 55 tanden juister resultaat gekregen zou hebben is ook waar, gelijke grondcirkels (of eenvoudiger gezegd gelijke steekcirkels). Ik wees daarop. Maar deze frees bestaat ook niet. De volgende frees loopt van 55 t/m 134 tanden en brengt hem verder van huis. Waar zit de denkfout? Bij frees no 1 lopend van 134 tanden t/m de heugel valt die denkfout meer in het oog. Het verschil in straal van de resp. grondcirkels wordt alsmaar groter en de fout in de tandflank alsmaar *kleiner*. Involutometry is blijkbaar een even weinig begrepen als bestudeerd vak.

Inderdaad is er theoretisch een fout gemaakt. Bedoeld was, dat er geen grotere fout wordt gemaakt, dan het foutje, dat het werken met de verdeelkop en courante frezen bijna altijd oplevert. Zoals ik zei valt dit foutje nogal mee. Hij die de reeksen heeft bepaald was niet zo geestelijk minderwaardig als mijn debaters het voorstellen.

De Amerikaanse versnellingsbak (FULLER) had geen gecorrigeerde tanden. Stubtanden laten rondsels toe van 11 tanden zonder correctie en deze komen in een goed ontworpen versnellingsbak niet voor. De evolvente laat een afwijking in asafstand toe en daar maakt men gebruik van.

Ten slotte een opmerking. Alle drie betogen gaan eigenlijk geheel langs het artikel heen, daar zij „speed gears in mind" hebben. Voor een discussie is dan een snelheidsindeling wenselijk, b.v. boven 20 m/sec, boven 10 m/sec, boven 5 m/sec en beneden 5 m/sec. De afwerking is hiermee evenredig. De afwijking in excentriciteit, tandvorm, index (plaats, steek) en parallelisme heeft voor elke snelheid zijn eigen toleranties. Voor de laagste snelheid is nabewerking niet nodig en komt zelfs de methode van snijden er weinig op aan. Voor grote snelheden is een nabewerking nodig om ze geruisloos te maken. Soms vóór het harden o.m. shaving (scheren), maar meestal alleen ná het harden o.m. slijpen (ir VAN EMDEN houde mij deze kleine uitweiding ten goede). Ook dan komt de voorbewerking er praktisch weinig op aan, omdat de nabewerking juist dient om de afwijkingen van de „roughing" te corrigeren, al heudt men deze liefst minimaal. Vandaar dat voor kleine aantallen zelfs in Amerika nog veel gebruik gemaakt wordt van de verdeelkop, n'en déplaise de verguizing. Niet alle fabrieken verkeren in de gunstige omstandigheid van mijn debaters, dat ze steeds maar massawerk draaien van de zelfde afmetingen. En dan nog, de machines noch de snijgereedschappen zijn foutloos.

Zij zijn er niet in geslaagd de (Fellows) stubgears weg te praten, noch de wenselijkheid van een metrisch equivalent.

W. C. D. HAARMAN.

---

## BOEKENNIEUWS

03 : 6 (03)

**De Technische Vraagbaak.** Deel M. Onder redactie van ir J. E. DE VRIES. N.V. Uitg. Mij Æ. E. Kluwer. Deventer. 5e druk. 897 blz. Prijs *f* 40,— (bij intekening op alle 5 delen van de Technische Vraagbaak, *f* 35,—).

In een van de fabels van FLORIAN verbaast een onder zijn werk gebukt gaande koning zich, dat een zekere herder zijn moeilijke taak zonder zichtbare inspanning vervult. Het antwoord van de herder was: „Sire, la chose est fort facile: tout mon secret consiste à choisir de bons chiens". Men moet zeggen, dat de redacteur het wonderwel heeft verstaan, zijn medewerkers te kiezen. Ik kan ze niet alle 24 noemen, maar vermeld bijvoorbeeld, dat ir L. Vos, de directeur van het G.E.B. te Amsterdam, het stuk over condensatie voor zijn rekening nam (17 blz.), ir C. I. DE LANGEN, adj.-directeur van BEGEMANN het stuk over centrifugaalpompen (25 blz.), ir A. H. IJSSELMUIDEN van de „Nederland" het stuk over Dieselmotoren (160 blz.), ir J. A. DE JONG van STORK het gedeelte over Stoomturbines (31 blz.) en prof. ir E. C. VON PRITZELWITZ V. D. HORST het stuk over tappen, assen, overbrengingen en smering enz. (82 blz.). En de andere gedeelten hebben bewerkers van overeenkomstig kaliber, elk op hun eigen gebied, gevonden. Niet alleen, dat deze specialisten zelf reeds veel wetenswaardigs kunnen vertellen, zij kunnen ook de weg wijzen naar verdere vakliteratuur in de bij elk hoofdstuk opgenomen lijst. (Hier ontbreken echter nog al eens boeken, vooral nieuwere en Amerikaanse, alsook recente tijdschriftartikelen, die men node mist, in het bijzonder omdat het lot van veroudering onze technische handboeken niet bespaard kan blijven).

Nu zou men zich kunnen afvragen, of het genoeg nut heeft, een boek van zo grote veelzijdigheid te doen verschijnen; het is immers niet te vermijden, dat elk onderdeel op zich zelf minder ver gaat in breedte en in diepte dan een monografie zou kunnen doen. Reeds nu is de totale omvang van dit ene deel respectabel. Intussen behoeft men zich *die* vraag niet te stellen, want de ervaring leert, dat heel veel technici gaarne zo een algemene vraagbaak bij de hand hebben. Men denke aan de talloze exemplaren, waarin HÜTTE, DUBBEL, KENT, MARKS enz. gebruikt werden. Het is trouwens de vijfde druk van de Vraagbaak, die wij bespreken.

Hier volgt nu eerst een overzicht van de inhoud: Groep I Machine-onderdelen (157 blz.). Groep II. Krachtwerktuigen, waarvan winddrijfkracht (9 blz.), stoomketels (45 blz.), zuigerstoomwerktuigen (73 blz. inclusief condensatie), reeds genoemde stoomturbines, enkele bladzijden gasturbines, benzinemotoren (13 blz.), de bovenvermelde dieselmotoren. Groep III. Pompen en Compressoren met toepassing op houttechniek (94 blz.), Groep IV. Pijpleidingen (46 blz.).

Groep V. Mechanische Technologie, waarvan lassen en snijden (43 blz.), bereiding van metalen en gieterij (73 blz.), gereedschapswerktuigen (94 blz.), bedrijfsorganisatie (er valt over te praten of men dit bij „Mechanische Technologie" dient onder te brengen) 16 blz.

Het is moeilijk een gefundeerd oordeel er over te geven, of bij deze indeling de verschillende gedeelten ten opzichte van elkaar „rechtvaardig" zijn behandeld. Hier zal de gebruikspractijk moeten uitwijzen, welk gedeelte 'n wellicht minder bevredigend antwoord geeft dan een ander stuk van de Vraagbaak. Mijn indruk is, dat *foutieve* antwoorden niet gevreesd behoeven te worden bij een zo zorgvuldig samengebrachte staf van auteurs.

Typografische verzorging en bindwerk staan op hoog peil en de figuren zijn duidelijk en, op slechts *enkele* uitzonderingen na, van zeer voldoende afmetingen.

Alles bij elkaar een aanwinst voor de technische vakliteratuur in onze taal.

D. Dresden.

K. Schreyer, **Werkstückspanner** (Vorrichtungen) Springer-Verlag. Berlin. 282 blz. D.M. 36,—.

In dit boek worden de inrichtingen ten behoeve van het spannen van het te bewerken onderdeel behandeld. De schrijver stelt in het vooruitzicht dat daarnaast een volgend deel van zijn hand zal verschijnen onder de titel „Werkzeugspanner", handelend over spaninrichtingen voor het te gebruiken gereedschap.

Het begrip spannen is hier ruim opgevat: ook inrichtingen, die de beweging van het gereedschap beperken of geleiden, b.v. boormallen en boorbussen, zijn in de verwerkte stof opgenomen.

Voordat de auteur overgaat tot de bespreking van spantoestellen voor bepaalde categorieën van metaalbewerking, zoals draaien, frezen, boren, enz., behandelt hij uitvoerig algemeen gebruikelijke inrichtingen en algemene gezichtspunten, die bij de constructie zijn te overwegen, b.v. star en elastisch spannen, spankrachtgrootte en -richting, oppervlaktegesteldheid der spanvlakken, snelspannen, spandoorns en -bussen, enz. Daarna volgen dan de inrichtingen te gebruiken bij het draaien, boren, ruimen, draadsnijden, frezen, slijpen, schaven steken en trekfrezen.

Vanzelfsprekend is het niet mogelijk alle spaninrichtingen, die voor het meest uiteenlopend werk geconstrueerd werden, in een boek onder te brengen, maar er is wel naar volledigheid gestreefd in de behandeling van soorten en typen. Dat de schrijver erin geslaagd is, in deze stof de weg te vinden, zodat er een zeer aanvaardbare systematisering is tot stand gebracht, verdient met respect te worden erkend.

De tekst wordt toegelicht met niet minder dan 1100 figuren, alle voor het doel speciaal getekend, en van zo duidelijke onderschriften voorzien, dat men daardoor reeds de weg in dit boek gemakkelijk kan vinden.

Het onderwerp is in al zijn aspecten behandeld, zo is er o.a. een hoofdstuk gewijd aan „Zeichnungswesen", met waardevolle gegevens voor de te maken tekeningen voor spaninrichtingen.

Uitvoering en verzorging der uitgave komen de vooroorlogse nabij.

Ir J. P. Boezaardt.

669.14.018 : 669.14—15

D. K. Bullens, **„Steel and its Heat Treatment"** deel III. John Wiley, New York. 606 blz., $ 7.50.

Dit deel vormt een noodzakelijke en waardevolle aanvulling van de beide reeds verschenen delen. Het behandelt op de bekende gedegen manier de invloed van de verschillende legeringselementen in staal, niet alleen wat betreft de mechanische en chemische eigenschappen, maar ook op de kristalgrootte, hardbaarheid en doorharding, waarbij de nieuwere inzichten over de toevoeging van borium (en terloops ook beryllium) niet vergeten zijn. Naast het verkrijgen van een juist inzicht wordt op typisch Amerikaanse wijze tevens gelet op de praktische bruikbaarheid van de behandelde staalsoorten. Een ruim gebruik wordt gemaakt van de door Davenport en Bain ingevoerde T.T.T.-diagrammen, die een duidelijker inzicht geven in de zo gecompliceerde invloed van de verschillende legeringselementen.

De indeling der hoofdstukken bewijst dat de samensteller steeds het oog op de praktijk heeft gericht. De ferrietische en austenietische staalsoorten worden evenals de normale gereedschapstaalsoorten en het snelstaal uitvoerig behandeld. De wijze waarop dit geschiedt en de vele literatuuraanwijzingen maken dit boek tot een zeer waardevol bezit voor de gebruiker. De Amerikaanse staalaanduidingen zijn voor ons nog enigszins vreemd.

Ir A. F. E. Jansen.

669.14

L. Scheer. **Was ist Stahl?** Springer-Verlag, 107 blz., D.M. 5.70.

Dit is een zeer beknopt en populair boekje over de eigenschappen van staal, zowel ongelegeerd als gelegeerd. De warmtebehandeling wordt aan de hand van het ijzer-koolstof diagram uiteengezet. De invloed van stikstof, zuurstof, zwavel en fosfor worden zeer summier besproken.

De meest gebruikte samenstellingen zijn aan de hand van de Duitse normaalbladen in tabelvorm opgenomen.

Voor „leken" is het boekje, ondanks de wel duidelijke uiteenzettingen, nog moeilijk genoeg, daar het toch een zekere mate van physisch en chemisch inzicht vraagt. Voor de praktijkmensen, die niet speciaal in het vak werkzaam zijn, geeft het in beknopte vorm een redelijk inzicht. Het kan eveneens als inleiding voor verdere studie worden gebruikt.

Ir A. F. E. Jansen.

Inhoud WERKTUIG- EN SCHEEPSBOUW 9: Normalisatie van liftkabels, door ir F. Spoon. — Korte Technische Berichten: Dwarsschuifsterkte van tankschepen, door J. A. C. S. Spanningen in de scheepsromp onder invloed van temperatuurwisselingen, door J. A. C. S. — Ingezonden: Lage kop- en voethoogte bij evolvente tanden. — Boekennieuws: De Technische Vraagbaak, deel M., door prof. ir D. Dresden. K. Schreyer, Werkstückspanner, door ir J. P. Boezaardt. D. K. Bullens, Steel and its Heat Treatment, door ir A. F. E. Jansen. L. Scheer, Was ist Stahl? door ir A. F. E. Jansen.

L. SMIT & ZOON
KINDERDIJK
HOLLAND

Afd. METAALGIETERIJ

levert
gietwerk in

KOPER
BRONS
ALUMINIUM
en
andere Non Ferro legeringen

Gewicht van 1—ca. 750 kg. per stuk

•

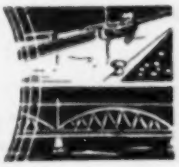
Eventueel met certificaat
of Rijkskeur, ruw of bewerkt

•

EIGEN MODELMAKERIJ

CGE
STAND
VREDENBURG
1090
JAARBEURS UTRECHT

v.D.HEUVEL's
AANNEMINGS- & HANDELSBEDRIJF
Aannemers van grond-, water-, spoor- en wegenbouwkundige werken. Tevens uitvoering van alle voorkomende sloopwerken
ROTTERDAM-ZUID
DORDTSCHESTRAATWEG 869 · TELEFOON 73043-72458



N.V. Staaldraadkabel-
en Herculestouwfabriek

v.h. J. C. DEN HAAN

GORINCHEM

SWARTTOUW
SCHIEDAM

•

STAALCONSTRUCTIES

N.V. v/h H. TROOST
PERNIS bij ROTTERDAM
TELEFOON ROTTERDAM 71606

*Bouw-, Gewapend Beton- en Waterbouwkundige Werken*

**de trouwe brandwacht**

voor elk bedrijf komt automatisch in actie, zodra ergens brand uitbreekt. Dan stort de doorgesmolten sprinkler een blussende waterregen op de beginnende brand en tegelijk luidt de alarm-bel. De brandverzekeringsmaatschappijen geven bij toepassing van onze installaties een ruime brandpremie-reductie.

Onze Sprinkler-installaties worden geheel overeenkomstig de voorschriften uitgevoerd.

*vertegenwoordigers van „The Automatic Sprinkler Co. Ltd" Londen - Manchester.*

**Geveke & Co.**

**AMSTERDAM - SURABAJA**

ROTTERDAM - NEW YORK - DJAKARTA - MEDAN

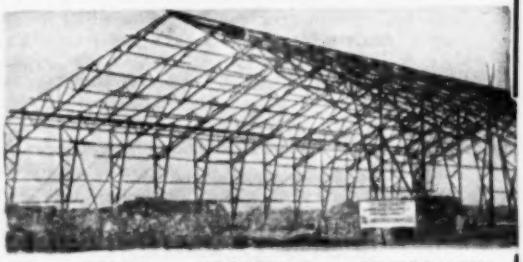
**Voor warmte en koude**

**Danfoss**

**AUTOMATISERINGSAPPARATEN**

**ITHO** SCHIEDAM - Tel. 47625 - 68656

**STAALSKELETTEN** VOLGENS OPGAVE OF EIGEN ONTWERP HUISWERKTUIGEN - BRUGGENBOUW ENZ.



Firma VELDHUIS — HOOGEZAND — TELEFOON 2806

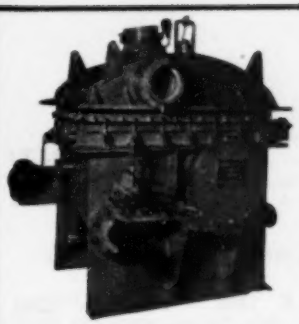
**BECKER & VAN HÜLLEN**

**HYDRAULISCHE PERSEN**

**met ingebouwde oliepomp**

Snel-werkende oliedrukpersen (verbeterd systeem „BLELL"), met ingebouwde pomp, te leveren in diverse standaardtypen met drukvermogen tot 100 ton.

INDUSTRIE- & HANDELMIJ. N.V. **V.E.T.A.** PRINS HENDRIKKADE 20-21 AMSTERDAM - TEL. 33081



Oliver Filters voor het ontparaffineren van olie

# Dorr

classificeer-, meng- en indikapparaten

# Oliver

trommel- en schijvenfilters en Sweetland drukfilters

worden overal ter wereld gebruikt in ertsverwerkingsinstallaties, loog- en wasinstallaties, olieraffinaderijen en voor de fabricage van cement, kalkmelk, suiker, papier, kunstmest en vele andere stoffen.

Ook voor:

## Rioolwaterzuivering

en waterbehandeling leveren wij speciale apparaten en ontwerpen complete installaties.

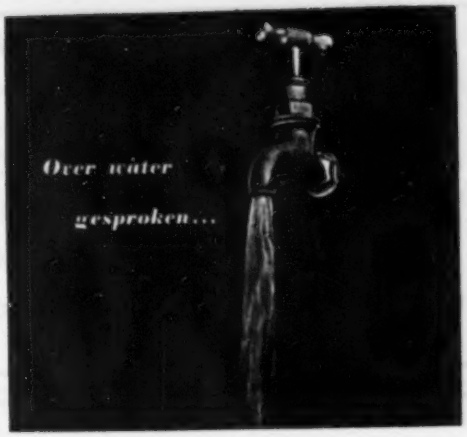
DORRCO

**DORR-OLIVER N.V.**

INGENIEURSBUREAU

HERENGRACHT 478 — AMSTERDAM-C.






Elk natuurlijk water bevat onzuiverheden, zoals ketelsteenvormende calcium- en magnesiumzouten, de corrosie-veroorzakende opgeloste zuurstof en koolzuur en de organismen, die algengroei bevorderen. Daarom moet water gereinigd worden, voordat het gebruikt kan worden voor stoomopwekking, voor industriële of consumptie-doeleinden.

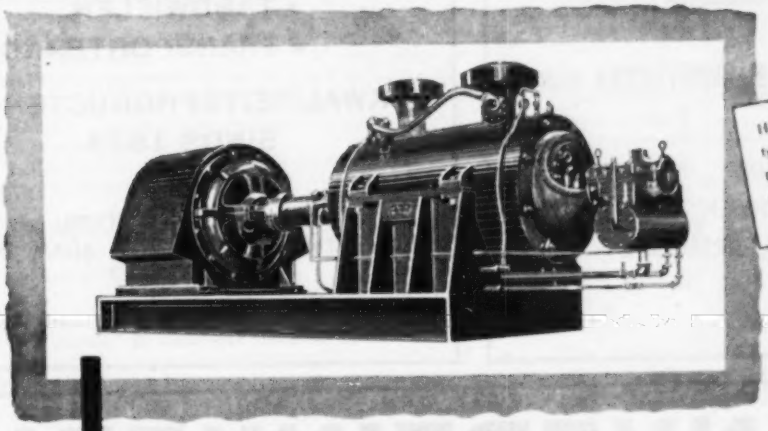
De 'ALPLOC' chemici, die specialisten zijn op het gebied der waterreiniging, zullen U gaarne helpen bij het oplossen van Uw waterreinigingsproblemen.

ICI

**IMPERIAL CHEMICAL INDUSTRIES (HOLLAND) N.V.**

KONINGIN EMMAPLEIN 5 · ROTTERDAM · TEL. 25130





Hoeldvoedingspomp type CS voor 115 ato persdruk, aangedreven door een 1855 pk electromotor

B W

voor **ketelvoeding**

*in centrales en andere bedrijven de beroemde*

WORTHINGTON

***hogedruk centrifugaal pompen***

ook voor: verticale scheepspompen
lucht- en koelcompressoren
Dieselmotoren
Stoomturbines
Turbogeneratoren
Condensers

**N.V. BRONSWERK**

Keizersgracht 447 · Amsterdam · Telefoon 32143

# BETON

MAAR... dan van N.V. SCHOKINDUSTRIE – ZWIJNDRECHT!

HEIPALEN - DAMWANDEN - KEERWANDEN - OPLANGERS - SCHOEIINGMATERIAAL

KWIKBILT-LOODSEN

GESCHOKT VOLGENS NED. OCTR. No's 36029 EN 45140 — TEL. K 1850 - 6138 EN 6248
(Na 18 uur: 6258 EN 3912)

L. SMIT & ZOON
KINDERDIJK
HOLLAND

SCHEEPSWERF EN MACHINEFABRIEK voor

ZEESLEEPBOTEN,
BAGGERMATERIEEL,
VRACHTSCHEPEN,
PASSAGIERSSCHEPEN,

REPARATIEBEDRIJF

# ADAM-DELFT

Gespecialiseerd in:

*Kracht-Transmissies*

- DRIJFRIEMEN
- COMPLETE V-SNAAR AANDRIJVINGEN
- TANDWIELEN
- TRANSPORTBANDEN

KWALITEITSPRODUCTEN
SINDS 1823

N.V. DELFTSCHE LEERLOOIERIJ en
DRIJFRIEMENFABRIEK v/h ALEX ADAM DELFT
Telefoon 30 en 87

Filiaal Rotterdam: Mathenesserplein 18 A, Telefoon 30048
Filiaal Deventer: Assenstraat 32, Telefoon 5280

# LOONVERZINKERIJ

## Fa. G. CLEMENTS & Zn.

**ALBLASSERDAM**
ZUIDERSTEK

TEL. 423 (K 1859)

# BETON

*MAANDBLAD, GEWIJD AAN WETENSCHAP EN PRACTIJK VAN HET GEWAPEND BETON • ORGAAN VAN DE BETONVEREENIGING*

BIJDRAGEN EN BRIEVEN BESTEMD VOOR BETON, TE ZENDEN AAN Ir A. H. SWEYS, DE CONSTANT REBECQUESTRAAT 86, 's-GRAVENHAGE.


## De berekening van gewapend betonnen schaaldaken II[1]


*door dr ir A. M. HAAS*



**Summary:** *The calculation of reinforced concrete roofshells II.*

In this issue the cylindrical shells are treated.

First the calculation assuming membrane theory is given; then the more difficult problems introduced by the edge conditions are briefly outlined. The classic solution given by Dischinger for anisotropic shells is very complicated and involves elaborate computations. The simplified solutions given by Schorer, Aas-Jakobsen, Lundgren have more value for practical application. Examples are shown of stress distribution in a long and a short shell.


### 2. Cylindrische schalen: tongewelven en sheddaken

Voor de bouwpraktijk is vooral van belang de behandeling van de open schalen (derhalve niet van de buisvormige, e.d.).

Zoals in de inleiding reeds werd opgemerkt zijn er in het probleem van de schaalberekening in het algemeen drie phasen aan te geven:

De berekening volgens de membraan-theorie.

Het randstoringsprobleem.

De aanpassing van de randstoring.

Opdat de membraan-spanningstoestand zich zal kunnen ontwikkelen, wordt de schaal ondersteund gedacht door oplegkrachten, die aan het middenvlak raken. Het type wordt derhalve aangegeven door fig. 9, waarbij de $X$-as verondersteld wordt in de richting van de schaalas te lopen. Aansluitend aan de voorstelling van een schaalelement, zoals in fig. 1 aangegeven, zullen de krachten, die erop werken, nogmaals en in een voor dit doel meer geëigende vorm worden aangeduid (fig. 10). $X$, $Y$ en $Z$ zijn de drie ontbondenen van de belasting resp. in de $X$-richting, volgens de raaklijn $\perp$ op de $X$-as en volgens de normaal $\perp$ op het schaalelement.

In deze richtingen kan het evenwicht worden opgesteld. Voor de $X$-richting geldt:

$$\frac{\partial n_x}{\partial x} dx\, r d\varphi + \frac{\partial n_{\varphi x}}{\partial \varphi} d\varphi\, dx + X dx\, r d\varphi = 0$$

Dit kan vereenvoudigd worden tot:

$$\frac{\partial n_x}{\partial x} = -X - \frac{1}{r}\frac{\partial n_{\varphi x}}{\partial \varphi}.$$

Tezamen met de evenwichtsvoorwaarden voor de $Y$- en de $Z$-richting:

$$\frac{\partial n_{x\varphi}}{\partial x} = -Y - \frac{1}{r}\frac{dn_\varphi}{\partial \varphi} \text{ en}$$

$$n_\varphi = -Z\, r$$

vormen deze de drie grondvergelijkingen van de membraantheorie voor cylinderschalen. Voor elk geval zullen het verloopvan de kromtestraal (voor een cirkelcylindrische schaal is $r$ = constant) en het type van de belasting moeten worden ingevoerd.

Als voorbeeld volgt hier een toepassing op een halfcirkelvormig tongewelf met een straal $r = a$. De verticale belasting $q$ geeft:

$$X = o,\ Y = q \sin\varphi,\ Z = q \cos\varphi$$

Uitwerking van de drie grondvergelijkingen, indien de oorsprong van het assenkruis in het midden wordt aangenomen, leidt tot:

$$n_x = -\frac{q}{4a}(l^2 - 4x^2)\cos\varphi$$

$$n_\varphi = -q\, a \cos\varphi$$

$$n_{x\varphi} = -2\, q\, x \sin\varphi$$

Het grafisch verloop van de krachten in een doorsnede $\perp$ op de as op een afstand $x$ uit het midden kan aan de hand hiervan gemakkelijk worden afgebeeld (fig. 11). De normaalkracht $n_\varphi$ verloopt lineair met de hoogte, de schuifkracht

[1]) Vervolg van het gelijknamige artikel in Beton 2 (*De Ingenieur* **62**, 12, 1950).

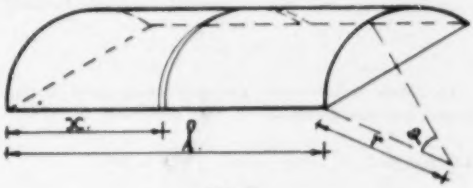



Fig. 9.

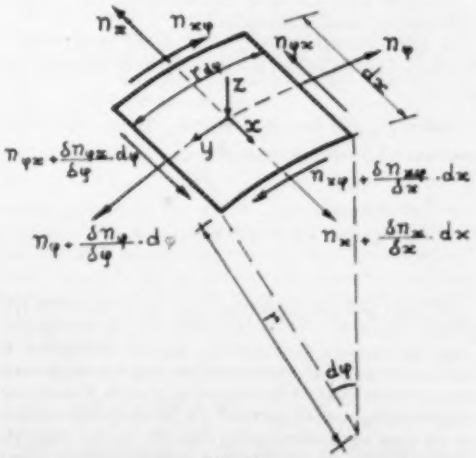



Fig. 10.

Fig. 11.

$n_{x\varphi}$ verloopt evenredig met *sin* $\varphi$. De normaalkracht $n_x$ heeft een lineair verloop. $n_x$ kan ook negatief worden b.v. voor andere vormen van de doorsnede (b.v. een ellips) of wanneer een ander gedeelte van de cirkel (b.v. $\varphi > 180°$) in beschouwing wordt genomen.

Hoe illustratief dit voorbeeld ook moge zijn, vooropgesteld is, dat er een membraan-spanningstoestand heerst. Deze kan slechts gehandhaafd blijven indien aan de randvoorwaarden wordt voldaan en dit zowel wat de krachten als wat de verplaatsingen betreft. Als regel zal dit niet het geval zijn. Voor de beschouwde halfcirkelvormige schaal zullen de berekende schuifkrachten in de onderranden moeten kunnen worden opgenomen. Is dit niet meer mogelijk, dan is de gangbare constructieve oplossing hiervoor de toepassing van een randbalk, die dan deze langs-schuifkrachten opneemt.

Om te passen in de membraanspanningstoestand zou deze balk evenals de onderkant van de schaal een rek nul moeten hebben, geen eigen gewicht moeten hebben en voorts geheel slap tegen buiging en wringing moeten zijn om de verplaatsingen van de rand te kunnen volgen.

Om de invloed van de randstoring in rekening te brengen, denkt men de schaal en de balk gescheiden. De schaal wordt dan buigingsstijf verondersteld en in het vlak (de voeg) tussen de randbalk en de schaal worden krachten ($V$, $H$ en $S$) en buigende momenten verondersteld om het verband tot stand te kunnen brengen.

In de randpunten van de normale doorsnede bedraagt

$$n_{x\varphi} \text{ voor } \varphi = \frac{\pi}{2} : -2\,qx.$$

De totale schuifkracht, die opgenomen moet worden tussen een einddoorsnede en een doorsnede op afstand $x$ bedraagt: $L_x = -2\,q \int_{-\frac{1}{2}l}^{x} x\,dx = \frac{1}{4}\,q\,(l^2 - 4x^2)$.

Hiermede moet dus bij de dimensionering van de randbalk rekening worden gehouden.

De beide schuifkrachten $L_x$ — in elk der randen een — moeten evenwicht maken met de som van de drukspanningen $n_x$.

Indien $\int n_x\,a d\varphi$ over de doorsnede van de halve cirkel gesommeerd wordt, vindt men:

$$\int_{-\frac{\pi}{2}}^{\frac{\pi}{2}} n_x\,a d\varphi = -\frac{1}{4}\,q\,(l^2 - 4x^2) = -2\,L_x.$$

De wijze van ondersteuning, zoals in de bouwpraktijk gebruikelijk, leidt tot een verstoring van de membraanspanningstoestand. De verstoring door de randbalken is hiervoor uiteengezet. Er ontstaat ook nog een complicatie door de eindvlakken d.z. de schotten $\perp$ op de $X$-as, die ter ondersteuning worden gebruikt. De beschouwingen zullen tot dit type van ondersteuning (fig. 12) worden beperkt.

Eerst dient nu de analyse van de buigingsstijve schaal

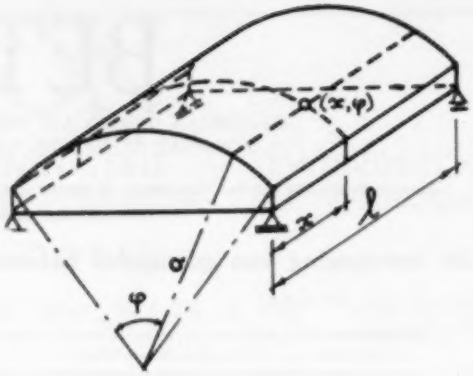



Fig. 12.

ter hand te worden genomen. Reeds bleek, dat er tien onbekenden zijn (zie: inleiding Bt. 10 en 11). Hier zal voor $r_x = \infty$ en $r_\varphi = a$ worden gesteld.

Beknoptheidshalve zullen vier van de tien betrekkingen worden vermeld:

$$n_\varphi = \int_{-\frac{h}{2}}^{+\frac{h}{2}} \sigma_\varphi\,dz; \quad n_x = \int_{-\frac{h}{2}}^{+\frac{h}{2}} \sigma_x \left(1 + \frac{z}{a}\right) dz$$

$$n_{\varphi x} = \int_{-\frac{h}{2}}^{+\frac{h}{2}} \tau_{\varphi x}\,dz; \quad n_{x\varphi} = \int_{-\frac{h}{2}}^{+\frac{h}{2}} \tau_{x\varphi} \left(1 + \frac{z}{a}\right) dz$$

Hoewel $\tau_{x\varphi} = \tau_{\varphi x}$ is toch $n_{x\varphi} \neq n_{\varphi x}$ en eveneens $m_{\varphi x} \neq m_{x\varphi}$.

Volgens de notatie-wijze van de cylindrische schalen zijn de onbekenden: $n_x$, $n_\varphi$, $n_{x\varphi}$, $n_{\varphi x}$, $m_x$, $m_\varphi$, $m_{x\varphi}$ en $m_{\varphi x}$ [8]) en voorts de belastingscomponenten $q_x$ en $q_\varphi$. Tezamen met de verplaatsingscomponenten $u$, $v$, en $w$ heeft men dus in totaal 13 onbekenden. De voorwaarden van evenwicht kunnen uitgedrukt worden in 3 vergelijkingen voor de krachten n.l. volgens de beschrijvende lijn ($X$), volgens de raaklijn ($Y$) en volgens de normaal ($Z$). Eveneens kan dit gedaan worden voor de buigende momenten. Aangezien $\tau_{x\varphi} = \tau_{\varphi x}$ blijven er van de $3 + 3 = 6$ vergelijkingen, 5 onafhankelijke betrekkingen over. Het probleem kan dus worden teruggebracht tot het oplossen van 8 vergelijkingen met 8 onbekenden.

Indien nu de spanningen in de verplaatsingsgrootheden $u$, $v$, $w$ worden uitgedrukt, dan kunnen de acht onbekenden als functies van deze grootheden worden opgeschreven. Als hulpgrootheden wordt gebruik gemaakt van de rekstijfheid:

$$D = \frac{Ed}{1 - \nu^2} \text{ en de buigingsstijfheid: } K = \frac{Ed^3}{12\,(1 - \nu^2)}.$$

$$n_x = \frac{D}{a}\left(a\frac{\partial u}{\partial x} + \nu\frac{\partial v}{\partial \varphi} + \nu w\right) - \frac{K}{a}\frac{\partial^2 w}{\partial x^2}$$

[8]) Voor deze notaties zijn, zoals gebruikelijk, geen hoofdletters gebruikt. Zij vertegenwoordigen de krachten of momenten per eenheid van breedte.

$$n_\varphi = \frac{D}{a}\left(\frac{\partial v}{\partial \varphi} + w + \nu a \frac{\partial u}{\partial x}\right) + \frac{K}{a^3}\left(w + \frac{\partial^2 w}{\partial \varphi^2}\right)$$

$$n_{x\varphi} = \tfrac{1}{2}(1-\nu)\frac{D}{a}\left(\frac{\partial u}{\partial \varphi} + a\frac{\partial v}{\partial x}\right) + \tfrac{1}{2}(1-\nu)\frac{K}{a^3}\left(\frac{dv}{dx} - \frac{\partial^2 w}{\partial x\,\partial \varphi}\right)$$

$$n_{\varphi x} = \tfrac{1}{2}(1-\nu)\frac{D}{a}\left(\frac{\partial u}{\partial \varphi} + a\frac{\partial v}{\partial x}\right) + \tfrac{1}{2}(1-\nu)\frac{K}{a^3}\left(\frac{\partial u}{\partial \varphi} + a^2\frac{\partial^2 w}{\partial x\,\partial \varphi}\right)$$

$$m_x = \frac{K}{a^2}\left(a^2\frac{\partial^2 w}{\partial x^2} + \nu\frac{\partial^2 w}{\partial \varphi^2} - a\frac{\partial u}{\partial x} - \nu\frac{\partial v}{\partial \varphi}\right)$$

$$m_\varphi = \frac{K}{a^2}\left(w + \frac{\partial^2 w}{\partial \varphi^2} + \nu a^2\frac{\partial^2 w}{\partial x^2}\right)$$

$$m_{x\varphi} = (1-\nu)\frac{K}{a}\left(\frac{\partial^2 w}{\partial x\,d\varphi} - \frac{\partial v}{\partial x}\right)$$

$$m_{\varphi x} = (1-\nu)\frac{K}{a^3}\left(a^2\frac{\partial^2 w}{\partial x\,d\varphi} + \tfrac{1}{2}\frac{\partial u}{\partial \varphi} - \tfrac{1}{2}a\frac{\partial v}{dx}\right)$$

Substitutie van deze vergelijkingen in drie van de evenwichtsvergelijkingen leidt tot de drie simultane differentiaal vergelijkingen, zoals zij bij FLÜGGE te vinden zijn:

$$a^2\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \tfrac{1}{2}(1-\nu)\frac{d^2 u}{\partial \varphi^2} + \mu a\frac{\partial w}{\partial x} + \tfrac{1}{2}(1+\nu)a\frac{\partial^2 v}{\partial x\,d\varphi} + k\left[\tfrac{1}{2}(1-\nu)\frac{\partial^2 u}{\partial \varphi^2} - a^2\frac{\partial^3 w}{\partial x^3} + \tfrac{1}{2}(1-\nu)a\frac{\partial^3 w}{dx\,\partial \varphi^2}\right] + X\frac{a^2}{D} = 0$$

$$\tfrac{1}{2}(1+\nu)a\frac{\partial^2 u}{\partial x\,d\varphi} + \frac{\partial^2 v}{\partial \varphi^2} + \tfrac{1}{2}(1-\nu)a^2\frac{\partial^2 v}{\partial x^2} + \frac{\partial w}{\partial \varphi} + k\left[\tfrac{3}{2}(1-\nu)a^2\frac{\partial^2 v}{\partial x^2} - \tfrac{1}{2}(3-\nu)a^2\frac{\partial^3 w}{\partial x^2\,\partial \varphi}\right] + Y\frac{a^2}{D} = 0$$

$$\nu a\frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial v}{\partial \varphi} + w + k\left[\tfrac{1}{2}(1-\nu)a\frac{\partial^3 u}{\partial x\,d\varphi^2} - a^2\frac{\partial^3 u}{\partial x^3} - \tfrac{1}{2}(3-\nu)a^2\frac{\partial^2 v}{\partial x^2\,d\varphi} + a^4\frac{\partial^4 w}{\partial x^4} + 2a^2\frac{\partial^4 w}{\partial x^2\,\partial \varphi^2} + \frac{\partial^4 w}{\partial \varphi^4} + 2\frac{\partial^2 w}{\partial \varphi^2} + w\right] + Z\frac{a^4}{D} = 0$$

Hierin is $k = \dfrac{K}{Da^2} = \dfrac{d^2}{12a^2}$

Ligging van het assenkuis volgens fig. 12; belastingscomponenten $x$, $y$ en $z$.

De afleiding vond plaats voor een isotrope cirkelcylinderschaal. DISCHINGER heeft het meer algemene geval van de anisotrope schaal behandeld en opgelost. Anisotropie treedt op wanneer b.v. de schaal in één richting door ribben verstijfd wordt. Dit geval ontmoet men in de praktijk wanneer in een richting verstijvings (knik) ribben worden aangebracht. Verondersteld wordt dan, dat de ribben (ribbetjes) geen grote afmetingen t.o.v. de schaal hebben. In doorsnede zal elke afmeting b.v. 2 à 3 × de schaaldikte bedragen (fig. 13).

Indien $u$, $v$ resp. $w$ in de vorm van een $e$-macht worden geschreven:

$$u = C_1 e^{m\varphi}\cos\lambda\frac{x}{a}$$

$$v = C_2 e^{m\varphi}\sin\lambda\frac{x}{a}$$

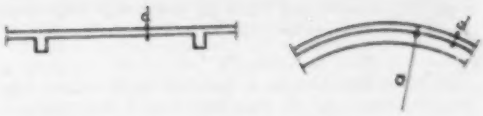


Fig. 13.

$$w = C_3 e^{m\varphi}\sin\lambda\frac{x}{a}$$

waarin $\lambda = \dfrac{n\pi a}{l}$, vereenvoudigt dit de oplossing van de homogene differentiaal-vergelijkingen. Deze vertegenwoordigen het geval van de schaal, die slechts aan de randen wordt belast.

Om de belastingscomponenten $X$, $Y$, $Z$ in deze ingewikkelde berekeningen in te passen, wordt gebruik gemaakt van een sinusvormig verlopende belasting in plaats van een gelijkmatige. Daartoe wordt de belasting $p$ in een reeks van FOURIER ontwikkeld en voert men de berekening voor elke term afzonderlijk uit. Voor elke term wordt de schaal doorgerekend en worden de verplaatsingscomponenten $u$, $v$ en $w$ of de afgeleiden ervan aangepast aan de randvoorwaarden, ingevoerd.

In de rekenmethode van DISCHINGER wordt de oplossing van de differentiaalvergelijkingen samengesteld uit een particuliere oplossing bij de gegeven belasting en uit een aan de randvoorwaarden aangepaste oplossing van de homogene differentiaal vergelijkingen.

Indien de uitdrukkingen voor $u$, $v$ en $w$ en die van de belasting ontwikkeld volgens de FOURIER-analyse in de drie differentiaalvergelijkingen worden ingevoerd, leidt dit, indien $v = o$, tot drie vergelijkingen van het type:

$$C_1\left[\lambda^2 + \tfrac{1}{2}m^2(1+k)\right] + C_2\left(-\tfrac{1}{2}\lambda m\right) - C_3\left[k\lambda(\lambda^2 - \tfrac{1}{2}m^2)\right] = X_{mn}\frac{a^2}{D}$$

$$C_1\left(-\tfrac{1}{2}\lambda m\right) + C_2\left[m^2 + \tfrac{1}{2}\lambda^2(1+3k)\right] + C_3 m\left(1 + \tfrac{3}{2}k\lambda^2\right) = Y_{mn}\frac{a^2}{D}$$

$$C_1 k\lambda(\lambda^2 - \tfrac{1}{2}m^2) - C_2 m\left(1 + \tfrac{3}{2}k\lambda^2\right) - C_3\left(1 + k(\lambda^4 + 2\lambda^2 m^2 + m^4 - 2m^2 + 1)\right) = Z_{mn}\frac{a^2}{D}.$$

De oplossing van de drie homogene differentiaalvergelijkingen, die ontstaan door de belastingtermen nul te stellen, kan belangrijk vereenvoudigd worden door te delen door $e^{m\varphi}$ en door goniometrische functies. De drie vergelijkingen krijgen dan de vorm:

$$C_1 a_1 + C_2 b_1 + C_3 c_1 = 0$$
$$C_1 a_2 + C_2 b_2 + C_3 c_2 = 0$$
$$C_1 a_3 + C_2 b_3 + C_3 c_3 = 0$$

waarin de waarden van $a$, $b$ en $c$ uit voorgaande drie vergelijkingen volgen en functies zijn van $k$, $\lambda$ en $m$. Uit dit stel van homogene vergelijkingen volgen alleen dan oplossingen voor $C_1$, $C_2$ en $C_3$ die van nul verschillen, indien de noemerdeterminant nul is. Wanneer voor $a$, $b$ en $c$ de desbetreffende waarden worden ingevuld, leidt dit tot een achtste graadsvergelijking in $m$:

$$m^8 + m^6(2 - 4\lambda^2) + m^4(1 - 8\lambda^2 + 6\lambda^4) - m^2(-4\lambda^2 + 6\lambda^4 - 4\lambda^6) + m^0(4\lambda^4 + \lambda^8) + \frac{\lambda^4}{k} = 0.$$

Dit is de karakteristieke vergelijking, die eigenlijk van de 4de graad is en opgelost kan worden. De wortels zijn paars-

gewijs tegengesteld van teken en paarsgewijs toegevoegd complex. Ze zijn van het type:

$$m_1 = X_1 + i\,\mu_1;\; m_2 = X_1 - i\,\mu_1.$$

De berekening hiervan is zeer tijdrovend en gaat veel vlugger indien van de door DISCHINGER samengestelde diagrammen wordt gebruik gemaakt.

Deze algemene en exacte berekening van DISCHINGER [10] gepubliceerd in 1935, is zeer tijdrovend. Zij vergt weken rekenwerk, dat met behulp van rekenmachines moet worden uitgevoerd. Hieraan is voorafgegaan een eerste benaderende, practisch bruikbare berekening van FINSTERWALDER [2] die in 1932 wereldkundig werd gemaakt. FINSTERWALDER verwaarloost de spanningsgrootheden: $m_x$, $m_{x\varphi}$ en $m_{\varphi x}$, dat zijn de buigende en wringende momenten in de $X$-richting. Ook de ontbondende van de belasting in de $X$-richting $q_x$ wordt nul gesteld. Er blijven dan vijf spanningsgrootheden n.l. $n_x$, $n_\varphi$, $n_{x\varphi}$, $n_{\varphi x}$ en $m_\varphi$ over, alsmede de belastingskracht $q_\varphi$. Deze blijken alle uit te drukken in het buigend moment $m_\varphi$ in de gewelfrichting, dat alleen een functie van $\varphi$ is.

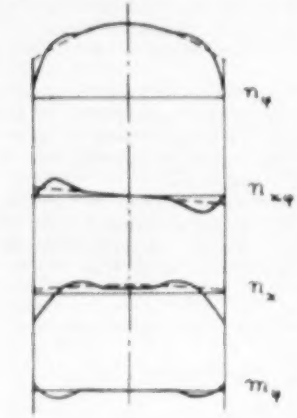



**Fig. 14.** Verloop van enkele spanningsfuncties in een lang tongewelf.

- — — MEMBRAANTOESTAND.

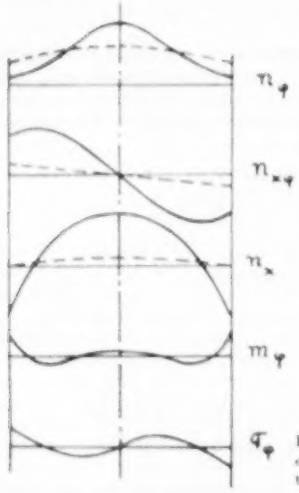



**Fig. 15.** Verloop van enkele spanningsfuncties in een kort tongewelf.

- — — MEMBRAANTOESTAND.

Ook de verplaatsingen $u$, $v$ en $w$ kunnen als functie van $\varphi$ worden uitgedrukt. FINSTERWALDER gaat uit van een isotrope schaal en brengt het probleem terug tot de oplossing van een differentiaal-vergelijking van de achtste orde in $m_\varphi$. De karakteristieke vergelijking, die men dan verkrijgt, verschilt wel van de exacte, doch benadert haar behoorlijk. Niettemin is het rekenwerk aan deze methode verbonden nog zeer aanzienlijk.

Beschouwing van beide karakteristieke vergelijkingen leert, dat er grote overeenstemming is voor kleine waarde van $\lambda$. Daar $\lambda = n\,\frac{\pi a}{l}$ zal dit het geval zijn als $a$ klein is t.o.v. $l$. Dus in het algemeen bij grote afstand van de eindvlakken ($\lambda < 1$).

SCHORER [11] volgt dezelfde methode als FINSTERWALDER en gaat dus ook van één differentiaalvergelijking uit. Hij merkte op, dat de demping van de storing, die door de factor $m$ wordt aangegeven, vrij snel geschiedt. Derhalve zullen in de differentiaal-vergelijking de hogere afgeleiden groot zijn t.o.v. de lagere en ook $m^5$ b.v. veel groter dan $m^6$. SCHORER verwaarloost alle lagere afgeleiden, zodat de karakteristieke vergelijking wordt: $m^8 + \frac{\lambda^4}{k} = o$. De wortels zijn paarsgewijze gelijk.

Het rekenwerk wordt hiervoor zeer vereenvoudigd. Dit is echter alleen geoorloofd als $\lambda \leq 0{,}5$ of $\frac{l}{a} \geq 2\,n\,\pi$, dus voor een schaal met een grote verhouding voor $\frac{l}{a}$.

Een goed overzicht van de verschillende vereenvoudigingen, die in de exacte karakteristieke vergelijking kunnen worden aangebracht, wordt gegeven door LUNDGREN [12]. Van de SCHORER-benadering wordt gezegd, dat toepassing ervan aanmerkelijke fouten kan geven, doch dat zij het voordeel heeft dat het algemene verloop van de storingen kan worden bestudeerd zonder dat de secondaire invloeden, die uit de exacte theorie van de schalen volgen, het beeld beïnvloeden en gecompliceerd maken, wat weer volgt uit het verwaarlozen van de lagere afgeleiden. O.i. is de rekenwijze voor het maken van een voorontwerp aan te bevelen.

AAS JAKOBSON heeft in 1939 een berekeningsmethode [13] gepubliceerd, waarin hij de spanningsgrootheden uitdrukt als een functie van de verplaatsing $\perp$ op het schaalelement:

$$w = \varphi_w \sin \frac{n\pi x}{l}.$$

Doordat eerst de invloed van de andere verplaatsingen $u$ en $v$ t.o.v. $w$ wordt verwaarloosd, is het mogelijk één differentiaal vergelijking van de achtste orde in $\varphi$ op te stellen. JAKOBSON maakt gebruik van een iteratie-methode en verbetert deze door opvolgende benaderingen. De aldus verkregen karakteristieke vergelijking verschilt weinig van die van DISCHINGER.

De methode van JAKOBSON doet aan die van FINSTERWALDER denken, doch verschaft in de daartoe geëigende gevallen nauwkeuriger uitkomsten en is een beter hanteerbaar rekeninstrument. JAKOBSON spreekt van een verschil van 0,1 ‰ met de resultaten volgens de exacte methode. De contractiecoëfficiënt $\nu$ wordt nul gesteld.

De cylinderschalen worden door hem in twee typen verdeeld, waarbij als criterium de verhouding van de breedte tot de overspanning geldt. Daartoe voert hij twee parameters, de schaalconstanten, in:

$$\rho = \sqrt[8]{\frac{12\,\pi^4\,a^6}{d^3\,l^4}} \text{ en } \chi = \frac{a^2\,\pi^2}{\rho^2\,l^2}$$

Het ene type heeft een $\rho$ van gemiddeld 5 en $\chi = 0{,}05$ en vertegenwoordigt het geval van het tongewelf, waarbij de afstand van de ondersteuningen (spanten) een veelvoud is van de breedte. Voor het andere type is de spant-afstand kleiner dan de schaal-breedte en bedraagt $\rho = 17$ en $\chi = 0{,}25$.

Deze indeling is van praktische betekenis, omdat zij een berekening in tabelvorm van de krachten en vormveranderingen mogelijk maakt en daardoor een vergelijking tussen schalen, die tot het zelfde type behoren, zeer vergemakkelijkt.

In deze tweevoudige indeling zijn echter alle schaaltypen niet onder te brengen. Maar in elk geval is het een belangrijke schrede in de richting van het systematisch berekenen van schaalconstructies.

Inderdaad is er een belangrijk verschil in het gedrag van het korte of het lange tongewelf. Naarmate de lengte (overspanning) de horizontale dwarsafmeting belangrijk overtreft kan men zich de schaal gemakkelijker voorstellen als een balk bestaande uit een dunne gebogen dwarsdoorsnede. De spanningsverdeling over het oppervlak van de doorsnede is dan nog onbekend.

In een lang tongewelf beperkt de invloed van de randstoring zich voor het belangrijkste gedeelte tot het randgebied. De membraanspanningstoestand wordt naar het midden toe heel behoorlijk benaderd. Wanneer toepassing in verband met de vereiste constructie-hoogte mogelijk is, zijn ze zeer economisch. In fig. 14 wordt dit voor een dergelijk tongewelf getoond; de stippellijn duidt de membraanspanningstoestand aan.

Voor een kort tongewelf strekt de invloed van de randstoring zich over de gehele schaalbreedte uit. Fig. 15 laat duidelijk de veel belangrijker afwijkingen t.o.v. de membraanspanningstoestand zien en wel over het gehele gebied. Ten opzichte van de plaat van dergelijke overspanningen, zijn de buigende momenten toch nog klein. Beide voorbeelden zijn ontleend aan PUCHER [7].

De beste samenvatting van de verschillende berekeningsmethoden vindt men in de reeds genoemde publicatie (in 1949) van LUNDGREN. Belangrijk zijn de beschouwingen over de invloed van de verschillende spanningsgrootheden in het storingsgebied. Aan de meer eenvoudige berekeningsmethoden wordt alle aandacht gegeven, zoals de balkmethode voor langgerekte tongewelven. Voorts wordt aan een berekening volgens de plasticiteitstheorie een plaats ingeruimd. Deze laatste opvatting vindt men ook bij JOHANSEN [14].

Door LUNDGREN wordt ook een „stringer-theory" behandeld, waarbij verondersteld wordt, dat de spanningskrachten in enkele punten van de schaal kunnen worden geconcentreerd. Vooral voor niet-symmetrische doorsneden (sheds e.d.) kan dit tot belangrijke vereenvoudigingen in de berekening leiden.

Feitelijk behoren deze tot de vereenvoudigde rekenwijzen, die in een volgend hoofdstuk zullen worden vermeld.

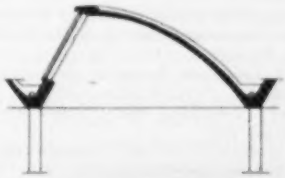
Behalve de publicatie van EGGWERTZ [15] waarover wij niet beschikken, dient nog de rekenwijze van R. S. JENKINS [16] te worden vermeld. Voor de berekening wordt hier gebruik gemaakt van tensoren, waardoor de lange formules verdwijnen en de schrijfwijze van de differentiaalvergelijkingen zeer wordt vereenvoudigd. Deze wijze van doen doet denken aan de vector-analyse. Voor het ruimtelijke probleem van de schaalconstructies schieten echter de vectoren te kort en bedient men zich van gelijksoortige grootheden van een hogere orde. Behalve de spanning en de verplaatsing in een punt kan door een tensor nog meer worden uitgedrukt: b.v. de toegevoegde spanningen en verplaatsingen.

De rekenwijze, die hierbij aansluit is die van de matrices, waarvan de leer der determinanten een onderdeel is.

Dit deel der wiskunde is in het algemeen onbekend aan de theoretici en technici, die gewapend betonconstructies moeten ontwerpen. Derhalve betwijfel ik het zeer of een constructeur aan deze publicatie veel zal hebben te meer daar een numeriek voorbeeld ontbreekt.

Sheddaken, in schaalconstructie uitgevoerd, wijken principieel niet af van het behandelde tongewelf (fig. 16). De vereenvoudiging, die men in de berekening verkrijgen kan doordat bij symmetrie van vorm en belasting de randvoorwaarden voor de linker en de rechter rand gelijk zijn kan men bij de sheds niet toepassen.

De randstoring strekt zich over de gehele schaalbreedte uit (fig. 17). De spanningskrachten worden sterk beïnvloed door de stijfheidsverhouding van de schaal en de randbalk. Deze krachten zijn relatief groter dan die welke in de gewone tongewelven optreden, daar de hefboomsarm van de inwendige krachten veel minder groot is dan bij de symmetrische tongewelven.



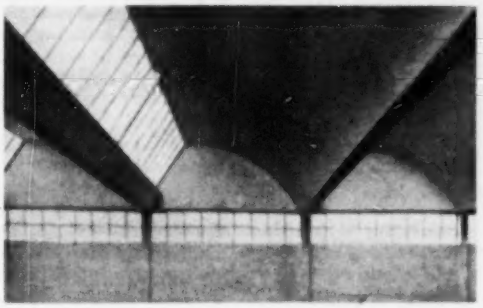


Fig. 16. Sheddak.

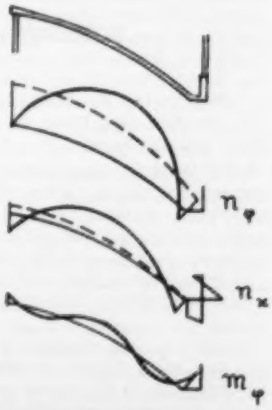



Fig. 17. Verloop van enkele spanningsfuncties in een sheddak. – – – – MEMBRAANTOESTAND

De gootligger, die men bij sheds aantreft, is niet een deel van de cylindrische schaal of wordt in elk geval zo niet opgevat. Er dient op te worden gelet dat deze L.o.v. de overspanning voldoende stijf en sterk wordt gedimensioneerd.

Schaalconstructies doorgaande over meerdere steunpunten bieden reeds indien beperkt tot de membraanspanningstoestand moeilijkheden bij de berekening, die echter in goed hanteerbare formules zijn uit te drukken [17].

Ten aanzien van de randvoorwaarden ligt het probleem moeilijker, doch men heeft voor de praktijk bruikbare oplossingen ontwikkeld.

De hier gegeven beschouwingen hebben betrekking op een gelijkmatige belasting langs de schaalomtrek. Voor andere vormen van belasting (ook puntlasten) moet naar de literatuur (GIRKMANN, LUNDGREN) verwezen worden. Hier werd volstaan met een schematische behandeling van de schaalberekening, die o.i. eerst moet worden doorgenomen, wil men voldoende inzicht krijgen in de verdere problemen.

**Literatuurlijst**


[10] DISCHINGER, Die strenge Theorie der Kreiszylinderschale in ihrer Anwendung auf die Zeiss-Dywidag-Schalen, *Beton u. Eisen* 1935.

[11] SCHORER, Line Load Action on thin cylindrical shells, *Proc. Am. Soc. of Civil Engineers* 1935.

[12] LUNDGREN, Cylindrical Shells, *Danish Technical Press* Kopenhagen 1949.

[13] AAS—JAKOBSON, Ueber das Randstörungsproblem an Kreiszylinderschalen, *Bauingenieur* 1939.

[14] JOHANSEN, Critical notes on the calculation and design of cylindrical shells, 3de Congres A.I.P.C., Luik 1948.

[15] EGGWERTZ, Transactions Royal Inst. of Technology, Stockholm 1947.

[16] JENKINS, Theory and design of Cylindrical Shell Structure, *Modern Building Techniques* no. 1, Londen, 1947.

[17] VREEDENBURGH, Over de berekening van de membraanspanningen in doorgaande verstijfde cylindrische cirkelschalen, *De Ingenieur*, 1950.


## VERBETERING

Betrekking hebbende op het eerste gedeelte van de publicatie:

Blz. Bt. 10, 10de regel van boven, *staat*: trekspanningen, *lees*: trekkrachten.

Blz. Bt. 11, 5de regel van boven, *staat*: *X*-as, *lees* *Z*-as.

---

## BOEKENNIEUWS

624.012.4 : 693.55

Prof. Dr. Ing. RUDOLF SALIGER. **Der Stahlbetonbau** 7e druk. Uitg. Franz Deuticke, Wenen, 1644 blz., prijs Zw. Fr. 66.

Dit werk wil niet alleen een studieboek zijn, doch ook een steun voor de uitvoerende ingenieur. Op wetenschappelijke wijze wordt het gebied van het gewapende beton behandeld in ruim 600 blz. folio. Een vele blz. omvattende litteratuurlijst van schrijvers uit allerlei landen maakt het de lezer mogelijk om op bepaalde onderwerpen dieper in te gaan. Vrijwel elk gebied wordt behandeld; het is alleen mogelijk hier en daar een greep te doen.

Reeds in de eerste bladzijden wijst de schrijver op het nut van laboratoriumonderzoek, omdat de ingewikkelde verhoudingen ten aanzien van de materiaaleigenschappen een zuiver theoretische behandeling van de stof niet toelaten. Ik zou dit zo willen interpreteren, dat onze gebruikelijke betonberekeningen niet als fundamentele waarden moeten worden beschouwd, doch meer als conventies, die, als verder onderzoek zulks wenselijk doet voorkomen, kunnen worden herzien.

Verder constateert schrijver, dat van een kunstzinnige vormgeving van gewapend betonconstructies bijna nog geen sprake is, doordat de meeste architecten de mogelijkheden van de stof niet beheersen, waardoor zij te zeer gebonden zijn aan de resultaten van de nuchtere denkarbeid van de betonconstructeurs. Inderdaad, vele architecten hebben m.i. hier de trein gemist: zij nemen immers het standpunt in, dat in gewapend beton vrijwel alles gerealiseerd kan worden, zonder de moeite te nemen zich in te leven in de mogelijkheden van het materiaal.

Speciale aandacht wordt gevestigd op de eigenschappen van hoogwaardig staal, aan de scheurvorming in de trekzône, het krimpen en kruipen van beton en de plasticiteit.

Zoals bekend is SALIGER een voorstander van de plasticiteitstheorie bij de beton-berekeningen, vooral omdat men bepaalde eigenschappen met deze theorie beter kan verklaren dan met de *n*-methode.

Bovendien opent eerstgenoemde methode nieuwe mogelijkheden en zijn er besparingen mede te bereiken zonder de zekerheid te verminderen.

Overigens bevat dit boek alle berekeningen, die in de praktijk voorkomen volgens de *n*-methode, ook voor cirkelvormige doorsneden, wapening met *I*-binten, buiging om twee assen en dergelijke.

Intussen sluiten deze berekeningen zich min of meer aan bij de Oostenrijkse (= Duitse) gewapend betonvoorschriften. Men zal daarom geen nieuw geluid inzake paddestoelvloeren of meerzijdig opgelegde platen mogen verwachten.

Een speciale behandeling krijgen silo's, boogbruggen en koepels wat de statische werking betreft. Over schaaldaken zou men gaarne meer vernemen.

Onze conclusie luidt: een veelomvattend werk, waarin de hier te lande bekende schrijver al zijn ervaringen en studie heeft neergelegd; een boek, dat de weg opent naar verdere detailstudie op menig gebied.

Ir C. FRANX.

Ir A. J. VAN WALRAVEN. **Bescherming van betonconstructies**, *Cement en Beton* n° 9, „Chemische invloeden".

Na deel 7 „Mechanische invloeden" en deel 8 „Temperatuursinvloeden" is als afsluiting van het door ir A. J. VAN WALRAVEN behandelde onderwerp, n.l. de bescherming van betonconstructies, thans dit boekje over „Chemische invloeden" in de reeks *Cement en Beton*, uitgave van de Enci-Cemij N.V., verschenen.

In zijn voorwoord oppert de schrijver de vraag of dit onderwerp niet beter door een scheikundige had behandeld kunnen worden. Hij wijst er echter terecht op, dat het resultaat dan vermoedelijk een uit chemisch oogpunt belangrijke wetenschappelijke verhandeling zou zijn geweest, die echter voor de meeste bouwkundigen te zware kost zou worden.

Waar op dit gebied in Nederland de literatuur nog maar zeer beperkt is en dit boekje in beknopte en heldere vorm tal van nuttige wenken bevat, zal het zeker, evenals zijn voorgangers, zijn weg wel vinden.

Zoals men zich bij het lezen van een medisch werk wel eens afvraagt hoe het mogelijk is, gezien de vele gevaren die dreigen, dat nog zovelen zich in een goede gezondheid mogen verheugen, zo slaat ons onwillekeurig de schrik om het hart, als men nagaat hoe vele schadelijke stoffen het beton

kunnen aantasten. Laat ons echter hopen en verwachten, dat verreweg de meeste betonwerken gezond zullen blijven en slechts weinige „in het ziekenhuis" terecht zullen komen dan wel bezwijken.

Degenen, die dieper op de chemische problemen van het beton zouden willen ingaan, kunnen hun hart ophalen aan het onlangs bij de uitgever Eyrolles (61 Boulevard Saint-Germain, Paris Ve) verschenen boek van de hand van de Franse ingenieur J. Dreyfus „La chimie des ciments".

Dit werk is een compilatie van al de wijsheid, die op dit gebied in de loop der jaren werd vergaard.

Ir A. H. Sweys.

625,031.2:625.84:629.139

Sven G. Bergström, Ernst Fromén en Sven Linderholm. **Investigation of wheel load stresses in concrete pavements.** Handlingar no 13 van het Zweedse Cement en Beton onderzoekingsinstituut te Stockholm 1949.

De toeneming van het verkeer en van het gewicht van moderne vliegtuigen maakt het meestal nodig op de vliegvelden verhardingen aan te brengen om de druk van de wielen zonder bezwaar op te kunnen nemen zowel tijdens het starten en landen (startbanen), tijdens het taxiën (rolbanen) als bij het opstellen voor de gebouwen (platforms).

In principe kan men twee typen verhardingen onderscheiden en wel de stijve (b.v. betondekken) en de buigzame (asfaltdekken, gestabiliseerde grond, P.S.P. platen, etc.).

Voor het berekenen van de dikte van deze dekken bestaat een aantal methodes, die hetzij op zuiver theoretische grondslag, hetzij op ervaring, of wel op een combinatie van beide steunen.

Voor het bepalen van de dikte van betondekken gaat men vaak zuiver theoretisch te werk en vele schrijvers hebben zich aan dit vraagstuk gewijd.

In betonplaten, gelegd op een kleigrond, kunnen spanningen ontstaan tengevolge van diverse oorzaken, zoals b.v. door:

verkeerslasten (statisch, dynamisch, trillingen);
temperatuursveranderingen;
vochtgehalteveranderingen (in de beton en in de klei);
ongelijkmatige zettingen.

Een lastig probleem bij betondekken is verder nog de vaststelling van de voegenconstructie en haar vermogen van lasten over te brengen.

In verband met de plannen voor een nieuw vliegveld, dat bij Väsby in de nabijheid van Stockholm op een kleigrond van slappe consistentie is ontworpen, werd een uitgebreid onderzoek verricht naar de spanningsverdeling in betonplaten.

In bovengenoemd rapport wordt alleen het onderzoek naar de spanningen in betonplaten tengevolge van verkeerslasten behandeld, terwijl die tengevolge van temperatuursveranderingen en het onderzoek naar de voegconstructie in volgende rapporten openbaar gemaakt zullen worden.

De eerstgenoemde schrijver heeft de theoretische studies, de bestudering van de literatuur en de leiding van de proefnemingen verricht, terwijl de twee andere speciaal de benodigde meetapparatuur hebben ontwikkeld.

De moeilijkheden, die zich bij het berekenen van de spanningen in een dek voordoen, liggen grotendeels in het vastleggen van het gedrag van de ondergrond onder de werking van erop uitgeoefende lasten in bepaalde physische constanten, die in de formules voor de sterkteberekening moeten worden ingevoerd. Over het algemeen is de grond zeer heterogeen en daarom gaat men ze idealiseren, waarbij twee opvattingen gevolgd worden. Terwijl in beide berekeningsmethodes de betonplaat verondersteld wordt elastisch, isotroop en homogeen te zijn, wordt in de eerste (de elastische theorie) de grond eveneens elastisch, isotroop en homogeen beschouwd met een elasticiteitsmodulus $E$ en een constante van Poisson $\mu$.

Volgens de tweede methode (vloeistoftheorie) wordt de ondergrond als een elastische fundering beschouwd met een beddingsconstante $K$. In de elastische theorie worden ook de vervormingen van de grond naast het belaste oppervlak in beschouwing genomen, zoals deze in proefbelastingen ook worden opgemerkt.

In het eerste hoofdstuk, dat de theorie behandelt, worden de uit de literatuur bekende formules voor deze twee gevallen besproken en onderling vergeleken.

Het tweede hoofdstuk bevat de resultaten van gepubliceerde proefbelastingen, zowel die direct op de grond als die uitgevoerd op betonplaten. De resultaten, zowel die van verrichte drukmetingen als die van doorbuigingsmetingen, worden met de uitkomsten van de twee berekeningsmethodes vergeleken. Hieruit blijkt, dat de elastische theorie de eigenschappen van de grond het beste beschrijft, dat uit de doorbuigingsmetingen de spanningen, ten gevolge van lasten in het midden en aan de rand van de plaat aangebracht, volgens beide theoretisch kunnen worden berekend. Wellicht doordat ten gevolge van temperatuursverschillen het contact tussen de platen en de grond op de hoek gemakkelijk wordt opgeheven, waren de resultaten van proeven, waarbij de last op de hoek was aangebracht, niet eenduidig. Volgens de schrijvers zijn statische belastingproeven op betonplaten, waarbij alleen doorbuigingen worden gemeten, niet geschikt om de tot breuk leidende belasting te bepalen. Bij proeven op gewapend betonplaten wordt door de schrijvers onderscheid gemaakt tussen de belasting, die het ijzer doet vloeien, die een rondgaande scheur op het bovenvlak van de plaat teweegbrengt en die waarbij een gedeelte uit de plaat wordt geponst. De eerste last kan berekend worden met de elastische theorie voor het geval de belasting in het midden van de plaat aangrijpt. Voor de tweede geeft deze theorie de orde van Grootte weer. Voor een randbelasting geeft ze echter onbetrouwbare resultaten.

Meer proefnemingen zijn volgens de schrijvers nog nodig, omdat slechts weinig betrouwbare resultaten ter beschikking staan, speciaal met een randbelasting en wel zodanig uitgevoerd dat de belasting, die het ijzer doet vloeien, kan worden bepaald, waarvoor de methode wordt aangegeven.

Daarvoor werden de in het derde hoofdstuk beschreven proeven verricht. Het rijksinstituut voor grondmechanica heeft de grond ter plaatse en in het laboratorium onderzocht, waarbij ook dynamische proeven zijn verricht. Een uitgebreide beschrijving van de verrichte proefnemingen en van de gebruikte apparatuur voor het meten van de lasten, de doorbuigingen, de drukken op de ondergrond en de temperatuur wordt gegeven. De resultaten van snelle en langdurige proeven worden besproken, waaruit blijkt dat de drukverdeling bij de snelle proeven in goede overeenstemming is met de berekende. Het meetsysteem was in sommige opzichten onvoldoende om het effect van plastische vervormingen op de drukverdeling bij langdurige proeven na te gaan. Bij de proeven, waarbij de plaat bezweek, bleek dat kort voor het bezwijken de druk in het midden onder de last toenam.

De doorbuigingskromme berekend met de elastische theorie bleek in overeenstemming met die welke werd gemeten. Uit de drukverdelingskromme en de doorbuigingskromme is het punt van bezwijken te bepalen. De drukdozen gaven dit punt het beste aan. De last, die tot be-

zwijken aanleiding gaf, was hoger dan de berekende waarde, waarschijnlijk als gevolg van een plastische vereffening in de spanningen. Bij de langdurige proeven bleek de temperatuur van grote invloed op de meetresultaten.

In een vierde hoofdstuk behandelen de schrijvers enige opmerkingen over de bepaling van de gemiddelde elasticiteitsmodulus van de grond, voor het geval de vaste grond hoog ligt of de ondergrond laagsgewijze is opgebouwd. Bovendien geven zij de nadeken aan die verbonden zijn aan belastingproeven voor het bepalen van de eigenschappen van de grond voor zover nodig bij de berekening van betondekken. Zij menen dat de dynamische proeven, waarbij trillingen aan de grond worden toegevoerd en de voortplanting van de trillingsgolf wordt gemeten, voordelen bieden. Dan is men vrij van plastische deformaties, de proeven zijn eenvoudiger en de apparatuur is niet zo zwaar. Ik mag hierbij opmerken dat door het laboratorium van De Bataafsche Petroleum Maatschappij in 1948 op Schiphol dergelijke metingen reeds in samenwerking met Gemeentewerken van Amsterdam en het laboratorium voor Grondmechanica te Delft zijn geschied.

Resumerend mag gezegd worden dat in dit rapport een mooi stuk speurwerk is neergelegd dat waard is bestudeerd te worden. Met belangstelling worden dan ook de verdere mededelingen van het instituut tegemoet gezien.

Ir T. K. Huizinga.

---

## MEDEDELINGEN BETONVEREENIGING

### Nieuwe Leden

Als lid is toegetreden:

Ir J. G. J. Wiesman te Utrecht.

Voor het lidmaatschap hebben zich aangemeld:

J. van den Berg te den Haag; W. K. Heuves te Voorburg Z.H.; C. C. Smit te den Haag.

*Voordrachten* irs J. G. Buttink en W. J. H. Thunnissen.

Op Woensdag 27 September a.s. zullen irs J. G. Buttink en W. J. H. Thunnissen te 14 uur in het Kon. Inst. v. Ingenieurs te 's-Gravenhage voor de Betonvereeniging voordrachten (met lichtbeelden) houden over: „Ervaringen op het gebied der betontechniek in Amerika".

### Congrès Association Internationale des Ponts et Charpentes in 1952 te Cambridge

Door het algemene secretariaat van de A.I.P.C. werd aan de leden een schrijven gericht waarin verzocht wordt aan hen, die op het in 1952 te Cambridge te houden congres een rapport willen indienen over een der daar te behandelen onderwerpen, om titel en korte inhoud daarvan vóór 1 Februari 1951 aan het alg. Secretariaat der A.I.P.C. te Zürich toe te zenden. De op de betontechniek betrekking hebbende onderwerpen volgen hier in de Engelse tekst:

*I. Fundamental principles and the properties of concrete.*

1. Composition of concrete; influence of the preparation, transport and placing on the design of structures.
2. Properties of concrete, average tensile strengths and their variations.

*II. Current problems of concrete and reinforced concrete; prestressed concrete.*

1. Current problems of concrete and reinforced concrete.
2. Progress in design and execution in connection with prestressed concrete.
3. Dynamic stressing and fatigue strengths.

### Ontvangen Boekwerken

Van de „Swedish Cement and Concrete Research Institute at the Royal Institute of Technology, Stockholm":

*Proceedings* no 14: „Temperature stresses in concrete pavements".

Van de „Danish National Institute of Building Research":

„The non-destructive testing of concrete, with special reference to the wave-velocity method";

„The predetermination of water requirement and optimum grading of concrete";

„Er vore bygninger rationelt dimensionrede".

---

Inhoud BETON 5: De berekening van gewapend betonnen schaaldaken II, door dr ir A. M. Haas. — Verbetering. — Boeknieuws: Prof. Dr Ing. Rudolf Saliger, Der Stahlbetonbau, door ir C. Franx. Ir A. J. van Walraven, Bescherming van betonconstructies, door ir A. H. Sweys. Sven G. Bergström, Ernst Fromén en Sven Linderholm, Investigation of wheel load stresses in concrete pavements, door ir T. K. Huizinga. — Mededelingen Betonvereeniging.

**KÜHNLE KOPP & KAUSCH FRANKENTHAL (Pfalz.)**

**VERDAMPERS** - Voor het indampen en regeneren van dunsappen en dergelijke.

*Systeem „Vogelbusch"*

**Vert.: ERIKSSON - Hoogewal 2 - Den Haag**

N.V. PHILIPS' TELECOMMUNICATIE INDUSTRIE v.h N.V. NEDERLANDSCHE SEINTOESTELLEN FABRIEK HILVERSUM

vraagt

**ELECTROTECHNISCHE INGENIEUR (Sterkstroom)**

voor ontwikkeling van voedingsinstallaties voor telecommunicatie-apparatuur.

**BELANGRIJKE NEDERLANDSE AUTOMOBIELFABRIEK**

zoekt

**ALGEMEEN BEDRIJFSLEIDER**

w.i. Delft of gelijkwaardige opleiding. Gevraagd wordt een zéér deskundige figuur van groot formaat met ruime ervaring in leidinggevende functies, grondig op de hoogte van seriefabricage en massaproductie. Betrokkene moet in staat zijn zelfstandig de productie op efficiënte wijze te leiden en op te voeren en in nauwe samenwerking met de directie de volledige organisatie en coördinatie der verschillende bedrijfsonderdelen tot stand te brengen. Het betreft een belangrijke topfunctie, die dienovereenkomstig zal worden gesalarieerd. Candidaten zullen eventueel worden uitgenodigd voor een psychologisch onderzoek op 10 October a.s. door de NEDERLANDSCHE STICHTING VOOR PSYCHOTECHNIEK, Wittevrouwenkade 6, Utrecht.

Eigenh. (niet met balpoint) geschr. brieven met voll. mlichtingen over opleiding en practijk, onder vermelding van leeftijd en vergezeld van twee recente pasfoto's (van voren en opzij) aan Adv. Bur. ALTA, Utrecht, vóór 16 September a.s. in linkerbovenh. van br. en envel. en op de foto's: no. I. 7510, naam en adres.

Bij het

**ELECTRICITEITSBEDRIJF der gemeente Dordrecht**

is te vervullen de betrekking van

**HOOFDINGENIEUR**

Gegadigden moeten in het bezit zijn van diploma e.i. T.H. Delft en beschikken over een ruime meerjarige ervaring op het gebied van stroomdistributie en nettenbouw.

Salarisgrenzen: *f* 7400.— tot *f* 8600.— (5 jaarl. verh. van *f* 240.—), vermeerderd met 5% duurtebijslag. Aanstelling boven het minimum is niet uitgesloten.
Sollicitaties te richten aan de Directie van het Electriciteitsbedrijf der Gemeente Dordrecht, Noordendijk 100, Dordrecht.
Bezoeken uitsluitend na oproeping.

NIJVERHEIDSORGANISATIE T.N.O.
De afdeling **Metalen** (C.I.M.O.) vraagt voor spoedige indienststreding een

**DESKUNDIGE OP GIETERIJGEBIED,**

bij voorkeur een ingenieur (w.i., n.i. of t.) of academicus.

De werkzaamheden zullen bestaan uit het verrichten van onderzoek in laboratorium en proefgieterij en het geven van voorlichting, zowel op het gebied van de ijzer- als van de niet-ijzer-gieterijen. In aanmerking komen bij voorkeur zij, die over praktische gieterij-ervaring beschikken.

Sollicitaties in te dienen bij de personeelsafdeling van het Centraal Inst. voor Materiaalonderzoek, Postbus 49, Delft, t.a.v. de afd. Metalen.

**MACHINEFABRIEK BRAAT N.V. — AMSTERDAM**

vraagt voor uitzending naar Indonesië, een

**WERKTUIGKUNDIG INGENIEUR**

met enige ervaring op algemeen technisch gebied.

**Leeftijd 30 à 35 jaar.**

Uitzending op korte termijn per K.L.M. Standplaats Surabaia. Schriftelijke sollicitaties met volledige gegevens, te adresseren aan Machinefabriek Braat N.V., Amsterdam, Herengracht 213.

AANNEMINGSBEDRIJF OOSTERWIJK N.V.

ROTTERDAM
's-GRAVENWEG
TEL.: 24381-24406

**De Hoofdcommissie voor de Normalisatie in Nederland**
roept gegadigden op voor de 1 Januari 1951 te vervullen functie van

# DIRECTEUR

van het CENTRAAL NORMALISATIEBUREAU te 's-Gravenhage. Vereist wordt diploma T.H. Delft of daarmede gelijkgesteld diploma. — Salaris volgens schaal III v.h. Bezoldigingsbesluit Burgerlijke Rijksambtenaren 1948. Pensioenregeling aanwezig.

Eigenhandig geschreven sollicitaties met omschrijving van levensloop te richten tot de Voorzitter van genoemde Hoofdcommissie, Lange Houtstraat 13 A te 's-Gravenhage.


OOSTHOEK'S ENCYCLOPAEDIE

BIJ DE BOEKHANDELAAR OF OOSTHOEK'S UITG. MI TE UTRECHT


## GEMEENTE ROTTERDAM

In de Directie van het Energiebedrijf, welke uit drie directeuren bestaat, vacceert de functie van

# directeur.

De betreffende functie omvat naast een aandeel in het algemeen bedrijfsbeheer in het bijzonder de technische leiding der electriciteitsvoorziening.

Vereist: Het bezit van het diploma electro-technisch ingenieur T.H. Delft of een daarmede gelijk te stellen Hogeschool-diploma en een uitgebreide ervaring in een soortgelijke functie.

Wonen binnen de Gemeente Rotterdam is verplicht. Eventuele verplaatsingskosten worden, binnen zekere grenzen, vergoed.

Sollicitaties op zegel te richten tot B. en W. en in te zenden aan het Bur. Personeelvoors., kamer 331, Raadhuis, binnen 14 dagen na deze oproep, onder No. 222.

„BRAAT" ROTTERDAM
biedt gelegenheid tot plaatsing van een

# CONSTRUCTEUR - GROEPSLEIDER

op haar afdeling transport-inrichtingen en hijswerktuigen.

Brieven met volledige omschrijving te richten aan het kantoor: **Doklaan 22, Rotterdam.**

DE INDUSTRIEELE HANDELSCOMBINATIE HOLLAND
Exportorganisatie van zes Scheepswerven
Verlengde Tolweg 2 — Den Haag
vraagt een

**ELECTROTECHNISCH INGENIEUR**
(T.H. Delft of gelijkwaardig)
ter assistentie en in de toekomst opvolging
van haar Electrotechnisch Adviseur.

Vereist wordt ruime ervaring en practijk op het gebied van moderne electrische installaties en aandrijvingen en het snel kunnen uitwerken van projecten voor draaistroom- (L.S. en H.S.) en gelijkstroom-installaties. Ervaring op het gebied van **Scheeps- en Kraaninstallaties** en beheersing van de Engelse en Franse taal strekken tot aanbeveling. Uitvoerige brieven in handschrift met uitvoerige inlichtingen te richten aan bovenstaand adres.
Sollicitaties zullen streng vertrouwelijk worden behandeld. **Bezoek alleen na oproep.**

**ELECTRICITEITMAATSCHAPPIJ ANIEM, N.V.**
vraagt voor uitzending naar Java:

1e. **ERVAREN WERKTUIGKUNDIG INGENIEUR (dipl. T.H.) of OUD-OFFICIER M.S.D.**
voor de leiding van haar afdeling belast met het projecteren en uitvoeren van dieselcentrales en het centrale toezicht op de exploitatie van centrales en werkplaatsen. Kennis en ervaring op het gebied van dieselmotoren is vereist.

2e. **ELECTROTECHNISCH INGENIEUR (dipl. T.H.)**, met ervaring op het gebied van projecteren en uitvoeren van electrische H.S. en L.S. installaties en electrotechnisch reparatiebedrijf.

Voor volledig gekwalificeerden aantrekkelijke werkkring. Eventueel kort (driejarig) verband.

Sollicitaties met uitvoerige inlichtingen en paspoto te richten aan de Directie der Maatschappij, Keizersgracht 369, Amsterdam.

Bij een middelgroot plaatverwerkend bedrijf in het Westen des lands, wordt gevraagd een:

**ERVAREN INGENIEUR**
aan wie de gehele technische- en commerciële leiding kan worden toevertrouwd.

Vereisten:
1. Diploma T.H. Delft W.I.
2. Leeftijd 35 tot 45 jaar.
3. Organisatorisch talent.
4. Moet in staat zijn de productie efficiënt te leiden.
5. Grondige fabriekservaring in de metaalindustrie, speciaal op het gebied van de plaatbewerking.

Sollicitaties met volledige inlichtingen, recente foto, referenties, worden gaarne ingewacht onder no. 778 aan de Uitgever van dit blad.

**DE N.V. MACHINEFABRIEK „BREDA"**
voorheen BACKER en RUEB te BREDA
zoekt voor de algehele leiding van haar machine-afdeling, omvattende grote en kleine draaierij, bankwerkerij en plaatwerkerij

# een CHEF

Voor vervulling van deze functie wordt gehecht aan karakter en een goede algemene en technische ontwikkeling (b.v. T.H., of andere technische opleiding). Een ruime ervaring op het gebied der metaalbewerking wordt vereist.
Gegadigden dienen op de hoogte te zijn van de organisatie-problemen van een werkplaats, waarbij van belang is een heldere kijk op de samenhang ervan. Aan een groot personeel dient op doeltreffende wijze leiding te worden gegeven.

Sollicitanten dienen de leeftijd van ± 32 jaar te hebben. Sollicitaties te richten aan de Directie der N.V., Speelhuislaan 173 te Breda.

GEMEENTEWERKEN 's-HERTOGENBOSCH.
**Gevraagd wordt:**

## CIVIEL-INGENIEUR

Vereisten: Diploma Civiel-Ingenieur Delft of daaraan gelijkwaardig diploma. — Bij voorkeur enige ervaring in gemeentedienst.
Afhankelijk van leeftijd en ervaring kan aanstelling geschieden in één der navolgende rangen:

**Adjunct-Ingenieur**, Maandwedde *f* 370.— tot *f* 450.— (8 verh. van *f* 10.—).
**Ingenieur**, *f* 450.— tot *f* 540.— (6 verh. van *f* 15.—).
**Ingenieur** 1e kl., *f* 500.— tot *f* 620.— (6 verh. v. *f* 20.—).

Wedde exclusief 5% loonsverhoging.
Kindertoelage overeenkomstig Rijksregeling.
Schriftelijke sollicitaties aan Directeur van Gemeentewerken te 's-Hertogenbosch, a.h. Wild Varken 9, binnen twee weken na verschijnen van deze oproep.

# DEGUSSA
universele oven

met gas gestookt

## 9 ovens in 1

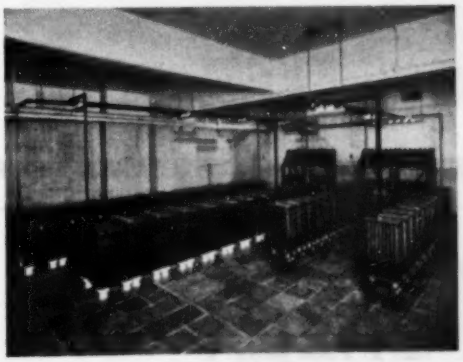
1. hardingsoven (tot 1350° C)
2. horizontale gloeioven
3. voorwarmoven
4. smeedoven
5. oplasoven
6. verticale gloeioven
7. zoutbad hardingsoven
8. zoutbad ontlaatoven
9. smeltoven

R. S. **STOKVIS** & ZONEN N.V.

TECHNISCHE AFDELING - ROTTERDAM - JAVASTAAL-STOKVIS N.V. - DJAKARTA

# ACCUMULATOREN FABRIEK VARTA N.V.

AMSTERDAM-C. - SPUISTRAAT 46 - TEL. 45787



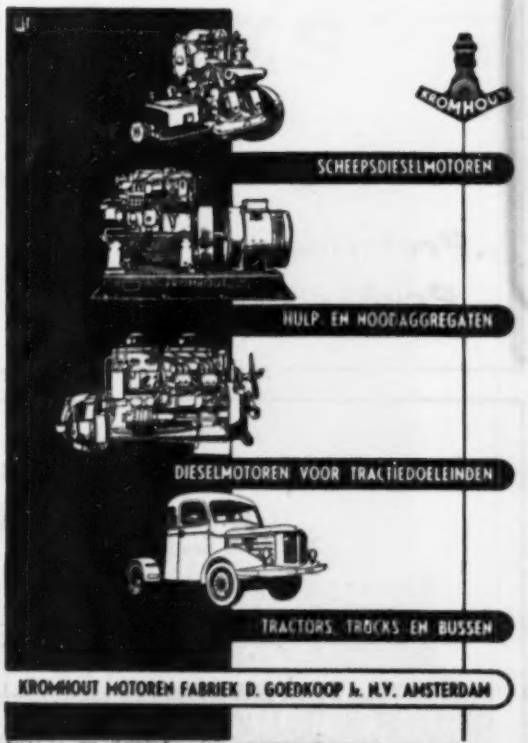
STATIONNAIRE BATTERIJEN

OPGESTELD IN EEN

INTERLOCALE TELEFOONCENTRALE

IN ONS LAND

NADERE INLICHTINGEN OP AANVRAAG




KROMHOUT MOTOREN FABRIEK D. GOEDKOOP Jr. N.V. AMSTERDAM

FILIAAL TE ROTTERDAM: AELBRECHTSKADE 55 c—57 c.

# WOLTER & DROS OPGERICHT 1875

**INGENIEURSBUREAU AMERSFOORT**

BUKANTOREN: AMSTERDAM, ROTTERDAM EN VUGHT

CENTRALE VERWARMING
FABRIEKSINSTALLATIES DOOR STOOM EN HEET WATER
LUCHTBEVOCHTIGING EN ONTNEVELING
OLIESTOOKINRICHTING
INDUSTRIEELE DROOGINSTALLATIES

# GEBROEDERS PRAKKE N.V.

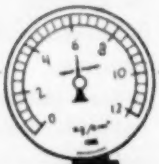
te EIBERGEN
TEL. 370
(K 5454)

*Fabrikanten van:*

alle soorten
- lederen drijfriemen
- lederen pakkingen
- naai- en bindriemen
- massief rond lederen snaar

vervaardigd van prima leder uit eigen looierijen.

***„Prefereer Prakke's Producten"***



# GRASSO

LUCHTCOMPRESSOREN
de goedkoopste druklucht

GRASSO'S MACHINEFABRIEKEN N.V.
's-HERTOGENBOSCH

**N.V. ALGEMENE BOUWONDERNEMING**

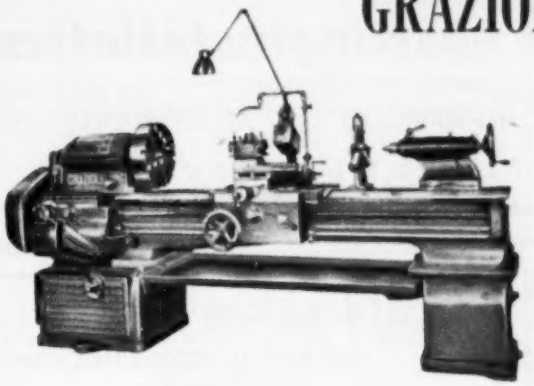
# „ALBOUW" BREDA

KANTOOR: DELPRATSINGEL 1 — TELEFOON 7141

HEIFUNDERINGEN
UTILITEITSWERKEN GEWAPEND BETONWERKEN

***Thans tegen extra lage prijzen!***

# GRAZIOLI draaibanken MP 225



| | |
|---|---|
| Centerhoogte | 225 mm |
| Draailengten | 1500 en 1000 mm |
| Draaidiameter: | |
| over het bed | 440 mm |
| over het support | 240 mm |
| in de zak | 680 mm |
| Bedbreedte | 345 mm |
| 8 Spilsnelheden | 19—740 omw/min |
| Voedingsbereik | 0,5—1 mm/omw |
| Motorvermogen | 5 pk |
| Schroefdraadsnijden: | |
| Whitworth | 30—½ G/" |
| Metrisch | 0,2—30 mm |
| Moduul | 0,5—30 |

| | |
|---|---|
| MP 225/1000 | f 8.400,— |
| MP 225/1500 | f 8.900,— |

FRANCO HUIS

Machines staan in onze showroom opgesteld

N.V. INOVEX

ROKIN 109-113, AMSTERDAM-C Tel. 40554-31281-48967



# OPSLAG TANKS

VAN

## GELASTE OF GEKLONKEN CONSTRUCTIE

Wij zijn goed ingericht voor de vervaardiging en het installeren van geklonken en gelast plaatwerk, speciaal voor stalen opslag tanks. Onze ontwerp-afdeling biedt haar diensten aan voor de constructie van dergelijke objecten.

NC

NEWTON CHAMBERS

NEWTON CHAMBERS & Co. Ltd., THORNCLIFFE, Nr. SHEFFIELD, ENG.

LONDON OFFICE: GRAND BUILDINGS, TRAFALGAR SQ., LONDON, W.C.2

„Versnelt Uw Productie"

**Lopende band- en -kettinginstallaties**

VOOR FABRICAGE - MONTAGE - TRANSPORT - SORTEREN - VERPAKKING

BAND-DROOGINSTALLATIES MET INFRAROOD OF AEROTHERMISCH

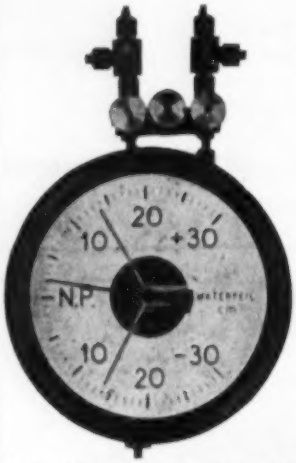
EMW

ELECTRO MECHANISCHE WERKPLAATSEN

SINGEL 312 — AMSTERDAM-C. — TEL. 35176

HYDROSTATISCHE

**WATERPEILMETERS**




met

hoog- en laag-water-signalering

voor stoomketels stoomaccu's e.d.

ook registrerend

GEHEEL NEDERLANDS FABRIKAAT

INSTRUMENTENFABRIEK

C. VAN ESSEN & Co.

DELFT

v. ESSEN DELFT

*Lichtdrukken*

CENTRALE LICHTDRUKINRICHTING

Hartenstraat 26 – Amsterdam – Telefoon 45132

**Looden en Verloode Apparaten**

Plaatloodbekleeding en homogeen verloodingvan reservoirs, bakken, baden, ketels, enz., voor de Chemische, Galvanische, Kunststijde-industrie

Meer dan 20-jarige ervaring in Zwavelzuurfabrieken

**Loodbr. en Constr. werkplaats „VLAARDINGEN"**

HOFLAAN 34 — VLAARDINGEN — TEL. R'DAM 67308

TEL. VLAARDINGEN 3083

**NIJMEEGSE METAALINDUSTRIE N.V. i.o.**

THIJMSTRAAT 139 — Tel. 21295 (K 8800) — NIJMEGEN

Stoomketel-revisie.

Pijpleidingen.

Montage.

Constructie-werken.

*Degelijke uitvoering verzekerd*

# REEF'S

**AANNEMING- EN HANDEL-MAATSCHAPPIJ n.v.**

**WEGEN-, GROND- en WATERWERKEN**

**OLDENZAAL**
Telefoon 387
Steenstraat 71

**VOORBURG**
Telefoon 778724
Park Leeuwenstein I

Machinefabriek
**„De Volharding"**

Groningen
Noorderstationstr. 80-84
Tel. 21871

*Reparaties aan alle soorten machines en motoren*

**Machinefabriek & Constructiewerkplaats**
Fa. G. W. KLUMPERT & Co.
KANAALSTRAAT 15 — TEL. 4028—4029 — HENGELO

*Dragline-bakken*

**„HAENCO" N.V. UTRECHT**
Croeselaan 77
Telefoon 10 863 - Buiten kantoortijd 13 766

*Wij fabriceren:*

ZILVERDRAAD
SMELT-ZEKERINGEN
EN SOLDEREN
MASSA-ARTIKELEN
IN ALLE METALEN

*Gestampt - Gedraaid - Gefreesd - Gegoten - Geforceerd*

**ELECTROTECHNISCHE FABRIEK**
**„GeHa"**

BREDA: Fabriek: Zandbergweg 34—38. — Tel. 6383
Kantoor: Acaciastraat 41 — Tel. 7657

Wikkelen van:

- draai- en gelijkstroommotoren
- transformatoren
- speciaal inrichting voor Auto-electriciteit.

P A L Servicestation voor Noord-Brabant — Wico-service

***Chroomharden bespaart***

vele malen zijn eigen kosten.

**Van snijgereedschap, stempels en matrijzen, astappen, mondstukken en duizenderlei andere gereedschappen en machine-onderdelen kan de levensduur enorm verlengd worden door chroomharden. Behalve de levensduur stijgt natuurlijk ook de bedrijfszekerheid.**
**Op de foto zijn afgebeeld: hard verchroomde voering voor hoge druk compressor, geleidingstukjes en pompvoeringen, een rotor met verchroomde astappen, een bekermatrijs en draadgeleiders.**

„LEMET CHROMIUM", H. VAN DER HORST, N.V. • HILVERSUM-HOLLAND

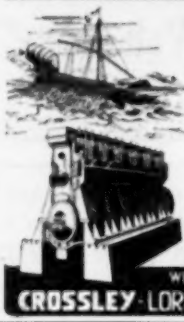
**PORUS-KROME** VAN DER HORST

*Houdt Uw motoren nieuw*

N.V. HOLLANDSCHE ASBEST-MIJ
v/h VAN DER LINDEN & VELDHUIS
AMSTERDAM · ROTTERDAM · GRONINGEN
P.H. RADE 104 · VISSHAVENSSTRAAT 66 · BLOEMSTRAAT 55

ASBEST
RUBBER
PAKKING
ISOLATIE

De ontwikkeling der scheepvaart door alle eeuwen



De Romeinen
lieten hun galeien voortroeien

U hebt méér profijt van Uw schip, wanneer het is voorzien van een

ŠKODA
compressorloze 4-tact dieselmotoren

Grote bedrijfszekerheid
Laag brandstofverbruik

INDUMIJ
WETERINGRADE 7 · GRAVENHAGE · Tel. 779314
CROSSLEY · LORENZ · ŠKODA · SLAVIA

RÖNTGEN TECHNISCHE DIENST
voor niet-destructief
Materiaal-Onderzoek
en levering van niet-destructieve
Contrôle-Apparaten

HOOFDKANTOOR: OOST-SIDELINGE 217, OVERSCHIE

Neemt voor Uw
chemisch bestendige bekledingen
OZURIET of
DRAKALINE
(Vraagt onze brochure)
N.V. HOLL. DRAAD-EN KABELFABRIEK
AMSTERDAM

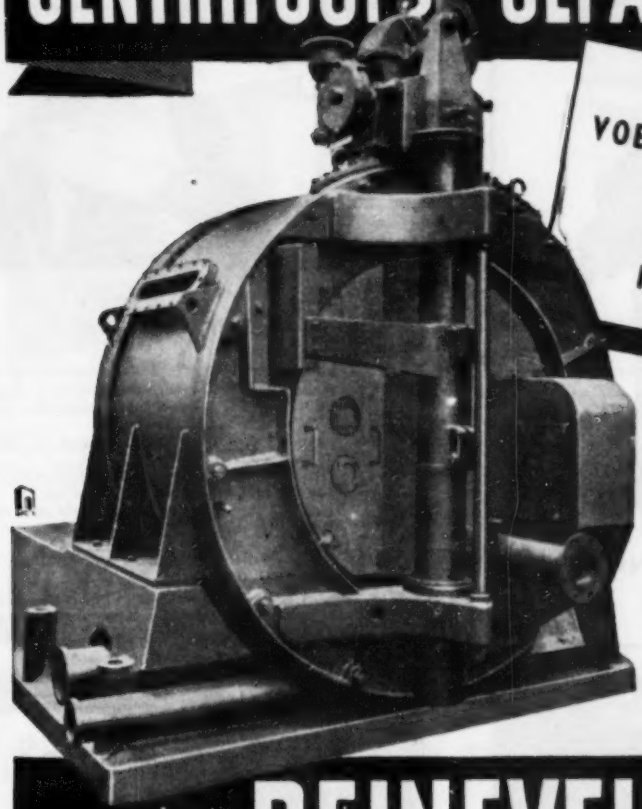
P.J. ROKKER & CO
METALEN
SCHIEKADE 108 · ROTTERDAM · TEL. 82825 (4 LIJNEN)

WIJ SPECIALISEREN
SINDS 25 JAAR IN
ROODKOPER - GEELKOPER
ALUMINIUM
ALUMINIUM LEGERINGEN
NIKKEL ZILVER
IN
STAVEN, PROFIELEN, DRAAD,
BUIZEN, BLADEN, STRIPPEN.

GROTE GESORTEERDE VOORRADEN IN ROTTERDAM EN LONDEN

IMPORT- EN EXPORTKANTOREN:
LONDEN · BRUSSEL · JOHANNESBURG (Z.AFR.) · SALISBURY (RHODESIA)
FILIALEN IN KAAPSTAD · DURBAN · PORT ELIZABETH

# CENTRIFUGES en SEPARATOREN

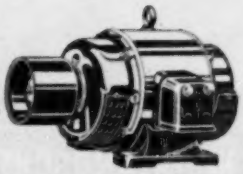


VOOR DE VOEDINGSMIDDELEN- EN CHEMISCHE INDUSTRIE

N.V. MACHINE-FABRIEK **REINEVELD** DELFT DEN HAAG

---

**BEDRIJFSZEKERHEID EN EFFICIENCY**



eisen

**S. E. M.**

***Electromotoren***

Uit voorraad leverbaar.

**TECHNISCH BUREAU ELECTRA**

OUDE VARKENSMARKT 8, LEIDEN TEL. 24852

---

AANNEMERSBEDRIJF

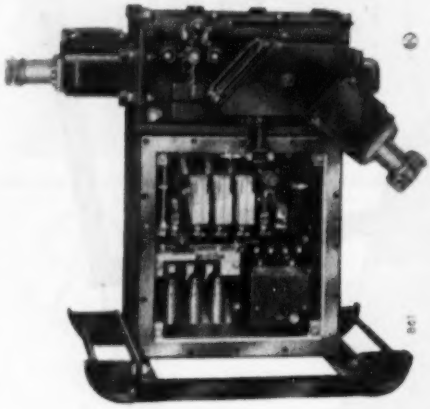
VAN WIJNEN DORDRECHT

*bouw- beton- hei- waterwerken*

*Kantoren: Dordrecht - Kromhout 65 - 67 - Tel. 6941 *(3 lijnen)*
*Den Haag - Fr. Maelsonstr. 45 - Tel. 533844*

ONTPLOFFINGSVEILIG

SCHAKELMATERIAAL



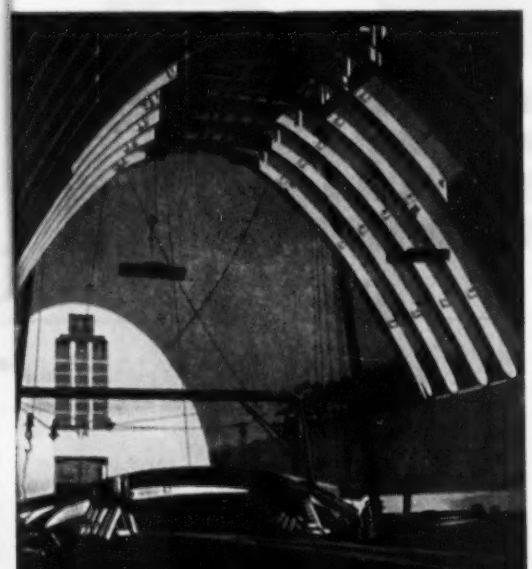
ODINK & KOENDERINK N.V.
HAAKSBERGEN

Er in en . . . er uit . . .

Snél gaat het in Uw lichtdrukinstallatie En mooi. Opmerkelijk zuivere typeletters. Zwart op wit. Geen geknoei met stencilinkt, geen vette vlekken en letters.
Voor copieën van standaardbrieven en documenten is OZALID het procédé.
Verschillende papiersoorten staan tot Uw dienst.
Van zwaar tot licht, tot luchtpost toe
Schrijft ons heden en per kerende post ontvangt U monsters.

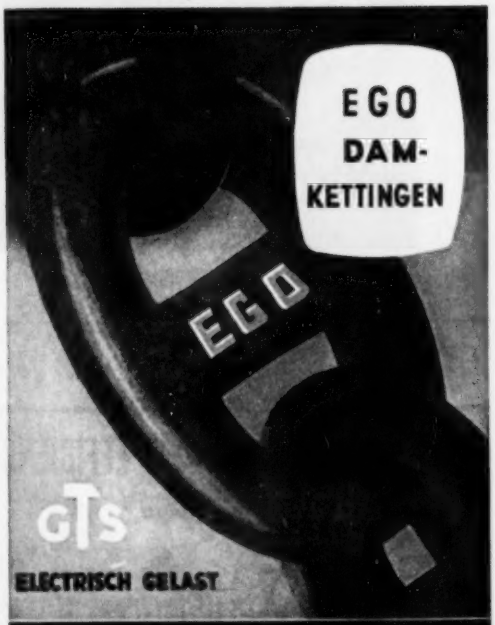
N.V. LICHTDRUKPAPIERFABRIEK DE ATLAS
BRAB. TURFMARKT 20-22 - TEL. 2392 - DELFT

ENIGE FABRIEK IN NEDERLAND, DIE OZALID PAPIEREN MAAKT



De tweede Zoutloods der N.V. Mekog te IJmuiden werd in samenwerking met het Bouwbureau der N.V. Hoogovens berekend en gebouwd door:

VAN HATTUM & BLANKEVOORT
BEVERWIJK HAARLEM
BETONCONSTRUCTIES OP IEDER GEBIED



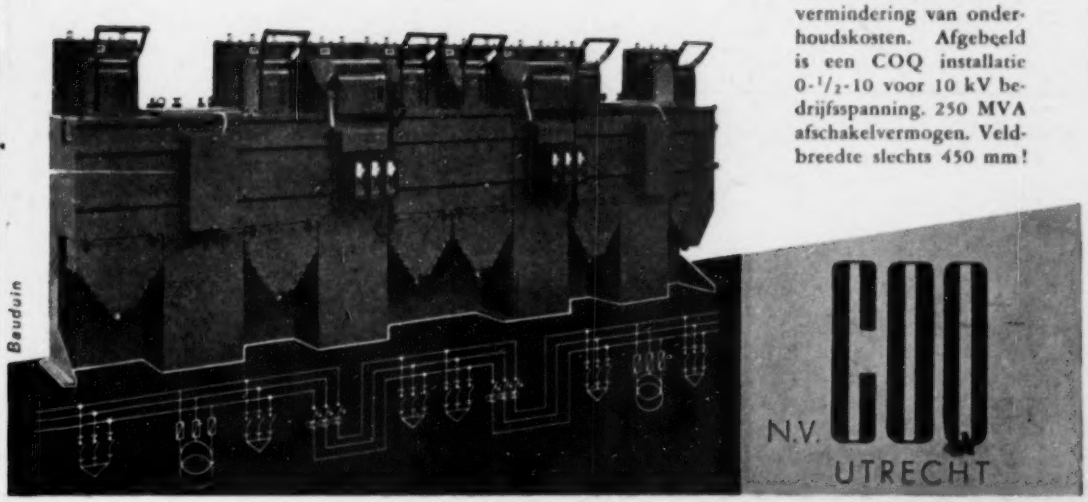

N.V. KONINKLIJKE NEDERLANDSCHE
GROFSMEDERIJ-LEIDEN

Metalen
Ramen – Deuren –
Tourniquets –
Geperste kozijnen –
Wanden – Pulen – Vitrines – Kasten
En vele andere metaalconstructies

Rotterdamsche Plaatwerk Industrie
PIEKSTRAAT 20 ROTTERDAM TEL. 71881

# Volledige scheiding van *schakel*- en *isoleerolie*

Dit principe is doorgevoerd bij de olie-arme COQ ventiel-schakelaars. De isoleerolie wordt niet verontreinigd door het afschakelproces, zodat de kwaliteit van de isoleerolie niet achteruitgaat, hetgeen een belangrijke verhoging van de veiligheid betekent en een vermindering van onderhoudskosten. Afgebeeld is een COQ installatie 0-1/2-10 voor 10 kV bedrijfsspanning. 250 MVA afschakelvermogen. Veldbreedte slechts 450 mm!



# Kon. Mij. „De Schelde"

N.V.
Scheepswerf, Machinefabriek en Constructie werkplaatsen te Vlissingen
Opgericht 1875

WIJ LEVEREN OOK:

**TANDWIELOVERBRENGINGEN**

ALTA

**Stalen**

**RAMEN**
**DEUREN**
**FRONTEN**

***Zandstralen***
**is een eerste vereiste**

***Metalliseren***
**brengt Uw onderhoudskostenrekening omlaag**

Constructie en Machinefabriek **ALTA N.V.**
Bleekhorstlaan 301 - Den Haag

N.V. **Hensen**
Rotterdam

**alle soorten Kranen**

# STOOMKETELS

*IN- EN VERKOOP*
*van*
*Lancashire, Cornwall, Vlampijp- en Waterpijp-ketels en Drukvaten*
★
*Alle typen uit voorraad leverbaar*

Ingenieurs Bureau S.K.S.

*Heemskerkstraat 14 te Delft, Telefoon no. 2977 - Wilhelminalaan 28 te Purmerend, Telefoon no. 143 - Floris Versterstraat 52, Arnhem*